

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2001年1月25日 (25.01.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/06173 A1

(51) 国際特許分類: F21S 2/00, F21V 13/00, G01J 3/10

8558 静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP00/04787

(74) 代理人: 弁理士 長谷川芳樹, 外 (HASEGAWA, Yoshiki et al.); 〒104-0061 東京都中央区銀座二丁目6番12号 大倉本館 創英國際特許法律事務所 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日: 2000年7月17日 (17.07.2000)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(81) 指定国 (国内): AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(26) 国際公開の言語: 日本語

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(30) 優先権データ:  
特願平11/203557 1999年7月16日 (16.07.1999) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 浜松ホトニクス株式会社 (HAMAMATSU PHOTONICS K.K.)  
[JP/JP]; 〒435-8558 静岡県浜松市市野町1126番地の1 Shizuoka (JP).

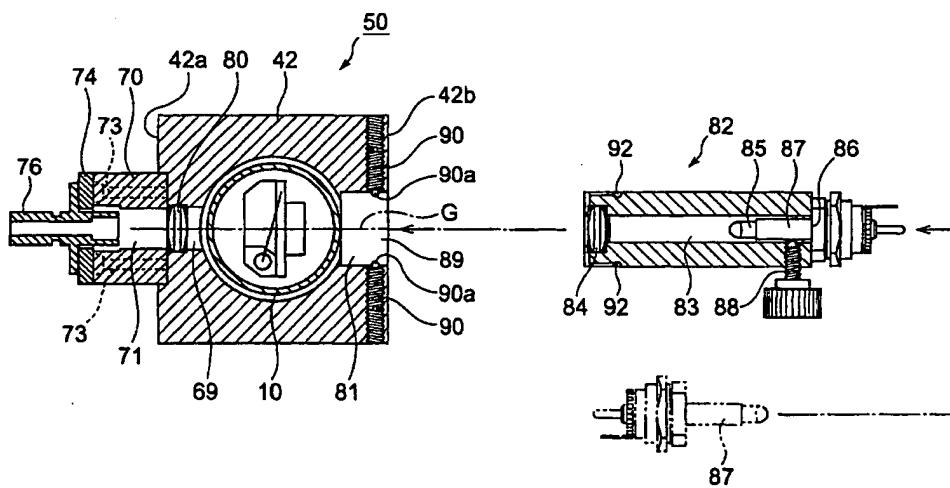
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 清勇二郎 (SEI, Yujiro) [JP/JP]. 伊藤真城 (ITO, Masaki) [JP/JP]; 〒435-

[続葉有]

(54) Title: DEUTERIUM LAMP BOX AND PORTABLE LIGHT SOURCE

(54) 発明の名称: 重水素ランプボックス及びポータブル型光源装置



WO 01/06173 A1

(57) Abstract: A deuterium lamp box (50) is capable of emitting light, which is different from that emitted by a deuterium lamp (10), through an opening (69). Specifically, when the see-through deuterium lamp (10) is turned on, light is emitted from the deuterium lamp (10) through the opening (69). When the deuterium lamp (10) is turned off and a second lamp (85) is turned on instead, the light from the second lamp (85) is converged by a lens (84), passed through the deuterium lamp (10), and emitted through the opening (69). When the deuterium lamp (10) and the second lamp (85) are turned on simultaneously, light of mixed different wavelengths is emitted through the opening (69). Thus, three kinds of light can be produced using either of the lamps (10, 85) or both, and the lamp box is more versatile than the single-lamp box.

[続葉有]



添付公開類:  
一 國際調査報告

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約:

本発明による重水素ランプボックス50においては、重水素ランプ10の光と異なる波長の光を光出射開口69から前方へ導出させることができる。すなわち、シースルー形式の重水素ランプ10を点灯させると、光出射開口69からは重水素ランプ10から発生させる光を導出させることができる。また、重水素ランプ10を消灯させ、第2のランプ85を点灯させると、第2のランプ85から発生させる光は、レンズ84によって集光させた状態で重水素ランプ10を通過し、光出射開口69から導出することになる。更に、重水素ランプ10と第2のランプ85とを同時点灯させると、異なる光の波長がミックスされた状態で光出射開口69から導出されることになる。このように、ランプ10, 85の点灯の仕方によって、三種類の光を作り出すことができ、一本のランプだけを収容させるランプボックスに比べ、極めて汎用性が高いといえる。

## 明細書

## 重水素ランプボックス及びポータブル型光源装置

## 技術分野

5 本発明は、重水素ランプを収容させるランプボックス及び、作業現場へ持ち込むことができるポータブル型光源装置に関するものである。

## 背景技術

従来、このような分野の技術として、特開平8-329732号公報がある。この公報に記載されたランプボックスは、ブロック体として構成され、重水素ランプを差込むようになっており、重水素ランプから発した所定波長の光は、測定光学系に導かれる。そして、ランプボックスは、冷却風を通過させる通風孔を有し、冷却風によって重水素ランプの適切な冷却を図っている。

15

## 発明の開示

しかしながら、前述した従来の重水素ランプボックスには、次のような課題が存在している。すなわち、ランプボックスから出射する光は、重水素ランプからの光のみである。そして、このランプボックスを測定装置に利用する場合、検査対象物には重水素ランプ以外の波長の光を当てることは当然にできない。そして、このランプボックスは、重水素ランプ以外のランプの装着を予定しておらず、単一の波長光を出射させる重水素ランプを収容させるのみで、汎用性を考慮したものではない。なお、特開平8-233659号公報には、2種類のランプを並列させ、光学系の利用によって、それぞれの光を取り出すようにした構成の装置が開示されている。

本発明は、上述の課題を解決するためになされたもので、特に、汎用性の

高い重水素ランプボックス及びポータブル型光源装置を提供することを目的とする。

第1の重水素ランプボックスは、重水素ランプが差込まれるランプ収容本体と、ランプ収容本体に形成させると共に、重水素ランプから出射させる光を前方へ導出させる光出射開口と、ランプ収容本体に形成させると共に、光出射開口に対峙させた光入射開口と、光出射開口と光入射開口とを通る光軸上において、光入射開口側に配置させた集光レンズと、光軸上で光入射開口の後方に配置させた第2のランプとを備えたことを特徴とする。

この重水素ランプボックスにおいては、2種類のランプを直列に配置させることができ、重水素ランプの光と異なる波長の光を一つの光出射開口から前方へ導出させることを可能にする。すなわち、シースルー形式の重水素ランプを点灯させると、光出射開口からは重水素ランプが発生する光を導出させることができる。また、重水素ランプを消灯させ、第2のランプを点灯させると、第2のランプから発生する光は、レンズによって集光させた状態で重水素ランプを通過し、光出射開口から導出することになる。更に、重水素ランプと第2のランプとを同時点灯させると、異なる光の波長がミックスされた状態で光出射開口から導出されることになる。このように、ランプの点灯の仕方によって、三種類の光を作り出すことができ、一種類のランプだけを収容させるランプボックスに比べ、極めて汎用性が高いといえる。このランプボックスに利用される重水素ランプはシースルー形式のものに限らず、第2のランプを点灯させないような利用であれば、一般的な重水素ランプでも当然に利用可能であり、その意味で極めて汎用性が高く、このことは、ランプボックスに第2のランプと集光レンズとを具備させ、光軸上に光出射開口と光入射開口とを配置させることで実現されている。

第2の重水素ランプボックスにおいて、前部に集光レンズを配置させると共に、後部に第2のランプを配置させたランプハウスを、ランプ収容本体に

対して着脱自在にすると好ましい。この場合、集光レンズと第2のランプとを組み込んだランプハウスを採用することで、利用者の要求に応じた第2のランプを簡単に装着させることができ、しかも、第2のランプと焦点レンズの同時交換やメンテナンスを容易にし、第2のランプと集光レンズとのマッチングを最適にした状態で、ランプボックスにこれら部品を組み込むことができ、様々な種類の第2のランプを利用することができ、利用可能範囲が格段に広くなっている。

第3の重水素ランプボックスにおいて、ランプ収容本体に集光レンズを配置させ、第2のランプをランプハウスに配置させ、ランプ収容本体に対してランプハウスを着脱自在にすると好ましい。この場合、第2のランプを組み込んだランプハウスを採用することで、要求に応じた第2のランプを簡単に装着させることができ、しかも、第2のランプのみの交換やメンテナンスを容易にする。

第4の重水素ランプボックスにおいて、光入射開口から外方に向けて延びる光通路をランプ収容本体に一体に形成させ、光通路の前部にレンズを配置させ、光通路の後部に第2のランプを配置させると好ましい。これは、部品点数の削減やコストの低減を図ったものである。

第5の重水素ランプボックスにおいて、光軸上に形成したランプ差込み口に対して第2のランプを差し込み自在にすると好ましい。このような構成を採用した場合、ランプ差込み口を光軸上に位置させる結果、第2のランプの発光点を光軸上に簡単にセットさせることができるとなり、確実なランプ装着を可能にする。

第6の重水素ランプボックスにおいて、光軸上において、光出射開口側に集光レンズを配置させると好ましい。このような構成を採用した場合、重水素ランプから発生する光を集光させながら確実に出射させることができる。

第7の重水素ランプボックスにおいて、重水素ランプは、前方へ向けて光

を出射させると共に、後方から入射した光を前方へ向けて通過させるシースルーフォームのものであると好ましい。このようなランプを採用した場合、第2のランプの光は、重水素ランプを通過し、一つの光出射開口から第2のランプの光を出射させることができる。

5 第8のポータブル型光源装置は、筐体内に固定されると共に、所定の波長光を発生させる重水素ランプを収容するランプボックスと、筐体内に固定されて、重水素ランプを駆動させる電源部とを含み、ランプボックスは、重水素ランプが差込まれるランプ収容本体と、ランプ収容本体に形成されると共に、重水素ランプから出射させる光を前方へ導出させる光出射開口と、ランプ収容本体に形成されると共に、光出射開口に対峙させた光入射開口と、光出射開口と光入射開口とを通る光軸上において、光入射開口側に配置させた集光レンズと、光軸上で光入射開口の後方に配置させた第2のランプとを備えたことを特徴とする。

この光源装置は、重水素ランプの光と異なる波長の光を光出射開口から前方へ導出させることができる装置である。すなわち、シースルーフォームの重水素ランプを点灯させると、光出射開口からは重水素ランプが発生する光を導出させることができる。また、重水素ランプを消灯させ、第2のランプを点灯させると、第2のランプから発生する光は、レンズによって集光させた状態で重水素ランプを通過し、光出射開口から導出することになる。更に、重水素ランプと第2のランプとを同時点灯させると、異なる光の波長がミックスされた状態で光出射開口から導出されることになる。このように、ランプの点灯の仕方によって、三種類の光を作り出すことができ、一種類のランプだけを考慮したランプボックスに比べ、極めて汎用性が高いといえる。この装置に利用される重水素ランプはシースルーフォームのものに限らず、第2のランプを点灯させないような利用であれば、一般的な重水素ランプでも当然に利用可能であり、その意味で極めて汎用性が高く、適用範囲が極めて広い装

置といえる。

第9の重水素ランプボックスにおいて、ランプボックスの光出射開口を延長するようにランプボックスに固定させた導光筒と、ランプボックスの光出射開口内に配置させると共に、導光筒とランプ収容本体とで挟み込み固定させた集光レンズと、を有すると好ましい。このような構成を採用した場合、集光レンズの簡単で適切な組み込みを可能にし、重水素ランプに近づけるように集光レンズを配置させることができるので、より多くの光を集光させることができ、光強度をアップさせることができる。そして、挟み込み固定により、集光レンズの組付け作業性が向上する。

第10の重水素ランプボックスにおいて、重水素ランプは、前方へ向けて光を出射させると共に、後方から入射した光を前方へ向けて通過させるシースルー形式のものであると好ましい。このようなランプを採用した場合、第2のランプの光は、重水素ランプを通過し、一つの光出射開口から第2のランプの光を出射させることができる。

#### 15 図面の簡単な説明

図1は本発明に係る重水素ランプボックス及び光源装置に適用させる重水素ランプの一実施形態を示す斜視図である。

図2は図1の横断面図である。

20 図3は本発明に係るポータブル型光源装置の外観を示す斜視図である。

図4は図3に示した光源装置の断面図である。

図5は図3に示した光源装置の断面図である。

図6は本発明に係る重水素ランプボックスの第1の実施形態を示す断面図である。

25 図7本発明に係る重水素ランプボックスの第2の実施形態を示す断面図である。

図8は本発明に係る重水素ランプボックスの第3の実施形態を示す断面図である。

図9は本発明に係る重水素ランプボックスの第4の実施形態を示す断面図である。

5

### 発明を実施するための最良の形態

以下、図面と共に本発明による重水素ランプボックス及びポータブル型光源装置の好適な実施形態について詳細に説明する。

図1は、本発明に係るポータブル型光源装置に適用させる重水素ランプを示す 斜視図である。同図に示す重水素ランプ10は、サイドから紫外線(200～400nm)を出射させるサイドオン型の放電ランプであると同時に、後方から別の光を通過させ得るシースルータイプでもある。このような重水素ランプ10は、ランプ10の後方に置かれた別のランプから発生する光を、ランプ10の前方に置かれた検査対象物に当てることができる。

この重水素ランプ10において、ガラス製の円筒状容器11の内部には、発光部組立体20が収容されていると共に、重水素ガス(図示しない)が数Torr程度封入されている。なお、容器11の底部には、ガラス製のステム12が形成されている。また、容器11は、良好な紫外線透過率を有する紫外線透過ガラスや石英ガラス等から形成されている。

ステム12には、4本のリードピン13～16が一直線状に並列固定され、各リードピン13～16は、ステム12を貫通すると共に、それぞれ絶縁材により被覆されてリード線17として導出され、外部電源(図示しない)に接続される。また、発光部組立体20は、前部に配置した金属製(NiやSUS)又はセラミックス製の前面カバー23と、後部に配置したセラミックス製の陽極支持部材22と、この陽極支持部材22と前面カバー23との間に配置されるセラミックス製のスペーサ21とを有している。

次に、発光部組立体 20 の構成について詳細に説明する。

図 1 及び図 2 に示すように、リードピン 14 の先端には金属製の陽極 24 が固定されている。この陽極 24 は、リードピン 14 の先端に固定されている。また、陽極支持部材 22 には、管軸 L に対して直交する方向に延在する光入射開口 22A が形成され、陽極 24 には、これと同心的な光透過孔 24A が形成されている。従って、光入射開口 22A 及び光透過孔 24A によって、後方からの光を、発光部組立体 20 内に入射させることができる。

また、陽極支持部材 22 には陽極 24 の背面が当接支持され、陽極支持部材 22 は、電気絶縁性と高い熱伝導性を有するセラミックスで一体に形成されている。従って、陽極支持部材 22 は、高温になった陽極 24 に対してヒートシンクとして作用し、発光部組立体 20 に蓄積される熱を外部へ効率よく発散させることができる。

陽極支持部材 22 の前方に配置されるスペーサ 21 には、矩形の開口部 27 が設けられ、この開口部 27 は、光入射開口 22A の前方に形成させてい。更に、スペーサ 21 には、金属製の収束電極固定板 28 が当接配置させられている。この収束電極固定板 28 の前面には、金属製の収束電極部 29 が固定されている。そして、収束電極固定板 28 はスペーサ 21 の前面に固定され、収束電極部 29 の収束開口 29a は、スペーサ 21 の開口部 27 に臨んで配置されると共に、光透過孔 24A と対峙する関係になっている。

前面カバー 23 は、断面略 U 字状に形成されると共に、スペーサ 21 の前面に固定されている。この前面カバー 23 の中央には、収束開口 29a 及び光透過孔 24A と対峙関係にある紫外線投光用の開口窓 30 が形成されている。よって、光入射開口 22A と光透過孔 24A と収束開口 29a と開口窓 30 とを一列に整列することで、発光部組立体 20 内に入射させた光を開口窓 30 から出射させるようにしている。前面カバー 23 とスペーサ 21 とで形成される空間 S 内には、熱電子を発生させるための螺旋状の熱陰極 31

が配置され、この熱陰極 3 1 は、光路から外れた位置、即ち前面カバー 2 3 内の側方に配置されている。

更に、熱陰極 3 1 と収束電極部 2 9 との間には、光路から外れた位置に金属 (N i や S U S) 製又はセラミックス製の放電整流板 3 2 が配置されている。この放電整流板 3 2 の一端は、スペーサ 2 1 の前面に固定され、この他端は、前面カバー 2 3 の内壁面に当接させている。この放電整流板 3 2 には、熱陰極 3 1 と収束電極部 2 9 との間を連通させるスリット 3 2 a が形成され、このスリット 3 2 a により、熱陰極 3 1 から発生する熱電子を整流させている。

10 次に、前述した重水素ランプ 1 0 の動作について説明する。

先ず、放電前の 2 0 秒程度の間に外部電源 (図示しない) から 1 0 W 前後の電力を熱陰極 3 1 に供給し、熱陰極 3 1 を予熱する。その後、熱陰極 3 1 と陽極 2 4 との間に 1 5 0 V 程度の直流開放電圧を印加して、アーク放電の準備を整える。

15 その準備後、熱陰極 3 1 と陽極 2 4 との間に 3 5 0 ~ 5 0 0 V のトリガ電圧を印加する。このとき、熱陰極 3 1 から放出された熱電子は、放電整流板 3 2 の細長いスリット 3 2 a を通過し、収束電極部 2 9 の収束開口 2 9 a で収斂しながら陽極 2 4 に至る。そして、収束開口 2 9 a の前方にアーク放電が発生し、このアーク放電によるアークボールから取り出される紫外線が、  
20 開口窓 3 0 を通過した後、ガラス製の容器 1 1 の周面を透過して外部に放出される。このとき、陽極 2 4 及び収束電極部 2 9 は、数百°C を越える高温になり、この熱は、セラミックスからなる陽極支持部材 2 2 及びスペーサ 2 1 によって外部に適時放出され続ける。

25 また、重水素ランプ 1 0 の後方には、別種のランプ 8 5 が配置されることになるが、このランプ 8 5 の点灯によって、光入射開口 2 2 A 内に入ってきた光は、光透過孔 2 4 A 及び収束開口 2 9 a を通過し、開口窓 3 0 から放出

される。なお、重水素ランプ10とランプ85とを同時点灯させると、異なる波長の光を発光部組立体20内でミックスさせることができ、この光を開口窓30から出射させることができる。従って、重水素ランプ10のみでは発生させることができない広範囲な波長の光を開口窓30から出射させ得る。

前述した重水素ランプ10の利用を図ったポータブル型光源装置について、以下説明する。

図3～図5に示すよう光源装置40は、長さ約26cm、幅約16cm、高さ約12cm、重量約3kg程度の極めてコンパクトで軽量な持ち運びに便利な装置である。この光源装置40は直方体形状のスチール製筐体41を有し、この筐体41内において、前部には、重水素ランプ10を収容させるアルミ製の重水素ランプボックス（以下、単に「ランプボックス」という）50が底面板41aに固定され、後部には、筐体41内で強制的な空気の流れを作り出すための冷却ファン43が背面板41bに固定されている。

この冷却ファン43とランプボックス50との間の電源部44は底面板41aに固定され、電源部44は、AC-DCコンバータ44Aとランプ駆動用電源回路44Bとからなり左右に振り分けられている。そして、筐体41の背面板41bに設けられた電源スイッチ45をオンにすると、電源部44を介して重水素ランプ10に所望の電流が供給され、冷却ファン43が回転を開始することになる。

なお、この光源装置40には、野外や屋内での持ち運びや取り扱いを考慮して、取手46及びゴム製の脚部47が取り付けられている。また、筐体41には、電源のオン／オフを知らせるLEDランプ48や重水素ランプ10のオン／オフを知らせるLEDランプ49が設けられ、作業者の利用の便を図っている。

このように、ポータブル型光源装置40は、重水素ランプ10を点灯／点

滅発光させるための装置である。ところで、前述した重水素ランプ10とい  
うのは、単に冷却すれば安定して動作するといったものではない。それは、  
重水素ランプ10内が低圧状態（例えば1/100気圧程度）に維持されて  
いることに起因し、極めて温度変化に敏感な出力特性をもっているからである。  
5

そこで、このような重水素ランプ10は、ランプ収容本体42内に収容さ  
せると同時に、外気の温度変化の影響を極めて少なくするために、筐体41  
内にも収容させている。すなわち、重水素ランプ10は、ランプ収容本体4  
2ばかりでなく筐体41によっても包み込まれることになり、二重遮蔽構造  
10をもって収容されることになる。その結果、外気の影響を最も受け易い筐体  
41の温度変化が重水素ランプ10に伝わり難くなり、野外で作業する際の  
天気の変化や、室内で作業する際の空調機等の影響に気遣うことなく長時間  
利用することができる。

図4、図5に示すように、ランプボックス50は、熱伝導を考慮してアル  
15ミ製の中空ブロックで直方体に形成させたランプ収容本体42を有している。  
このランプ収容本体42には、重水素ランプ10がそのステム12側を  
上にした状態で、円柱形のランプ収容空間部P内に上から差し込まれている。  
従って、各リード線17を上にすることで、筐体41内で各ターミナルへの  
20結線作業を容易にし、しかも、ランプ交換時に、ランプ収容本体42のラン  
プ挿入開口55を上から覗き込むようにして作業することができ、割れ易い  
ランプ10の交換を安全に行うことができる。

ここで、図1及び図4に示すように、重水素ランプ10には、ランプ収容  
本体42への実装を容易にするために、金属製のフランジ部56が接着剤等  
で固定されている。このフランジ部56は、重水素ランプ10のステム12  
25側を包囲するための筒胴57の端部から、ランプ10の管軸Lに対して垂直  
方向に突出する。このようなフランジ部56を設ける結果、フランジ部56

を指で摘まむようにして、ランプ交換作業を行うことができるので、容器 1 1 のガラス部分に指が触れることがなく、指紋等の汚れにより発生する輝度ムラを無くすことができる。

また、フランジ部 5 6 は、ランプ収容本体 4 2 の上端 4 2 A に当接させる。

5 その結果、ランプ収容本体 4 2 内に重水素ランプ 1 0 を宙づり状態で簡単に収容させることできる。しかも、ランプ収容本体 4 2 と重水素ランプ 1 0 のフランジ部 5 6 との当接により、フランジ部 5 6 によってランプ収容空間部 P に適切な蓋がなされ、ランプ収容空間部 P 内への冷却風の侵入を適切に阻止することができる。

10 更に、ランプ収容本体 4 2 内において、重水素ランプ 1 0 の実装位置を常に一定にする必要がある。そこで、ランプ収容本体 4 2 の上端 4 2 A に位置決めピン 5 7 を突出させ、この位置決めピン 5 7 は、フランジ部 5 6 の切欠き溝 5 8 内に差し込まれる。従って、重水素ランプ 1 0 の前後を取り違えることなく、確実なランプ交換作業が行われる。更に、重水素ランプ 1 0 をランプ収容本体 4 2 に固定させるにあたって、フランジ部 5 7 には、ネジ差し込み孔 5 9 が設けられている。従って、ネジ差し込み孔 5 9 を貫通させるように、ネジ 6 1 をランプ収容本体 4 2 にねじ込むことで、フランジ部 5 7 は、ランプ収容本体 4 2 にしっかりと固定されることになる。

なお、ランプ交換作業を容易にするため、筐体 4 1 には、ランプ収容本体 4 2 のランプ挿入開口 5 5 に臨むようにして、着脱自在な上蓋 6 2 が設けられている。そして、上蓋 6 2 は、ローレットネジ 6 3 の着脱によって開閉させることができる。このような上蓋 6 2 の採用によって、ランプ交換作業時に上蓋 6 2 を簡単に外すことができ、ランプ収容本体 4 2 を上から覗き込むように作業することができるので、割れ易いランプ 1 0 の交換を安全に行うことができる。

また、ランプ収容本体 4 2 は、筐体 4 1 の底面板 4 1 a から離間させるよ

うに固定されている。具体的に、底面板 4 1 a とランプ収容本体 4 2 の底面との間に板状のセラミックス製断熱部材(第 1 の断熱板) 6 5 を介在させる。その結果、外気に直接触れている筐体 4 1 と、重水素ランプ 1 0 を直接的に収容するランプ収容本体 4 2 とを熱的に遮断し、筐体 4 1 の温度変化をランプ収容本体 4 2 へ伝わり難くしている。

更に、断熱部材 6 5 と筐体 4 1 の底面板 4 1 a との間には、板状のゴム製防振部材 6 6 が配置されている。そして、防振部材 6 6 と断熱部材 6 5 とランプ収容本体 4 2 とは、4 本のネジ 6 7 によって筐体 4 1 の底面板 4 1 a に固定される。この場合、各ネジ 6 7 は、底面板 4 1 a の下方から挿入されて、ランプ収容本体 4 2 のネジ孔 6 8 内に螺入される。このように、防振部材 6 6 の採用により、外部から筐体 4 1 が受ける振動をランプ収容本体 4 2 に伝え難くし、重水素ランプ 1 0 の適切な振れを防止して、出力特性の安定化を図っている。

図 4 及び図 6 に示すように、ランプ収容本体 4 2 の前壁 4 2 a には、紫外線投光用の開口窓 3 0 に対峙する光出射開口 6 9 が貫通状態で設けられている。また、ランプ収容本体 4 2 の前壁 4 2 a には、光出射開口 6 9 を延長させるためのアルミ製導光筒 7 0 が前方に突出するように固定されている。この導光筒 7 0 は、ネジ 4 本のネジ 7 3 によってランプ収容本体 4 2 に固定されている。

このような導光筒 7 0 を採用する理由は、空気中に紫外線を照射させるとオゾンが発生することが知られており、紫外線を空気に入れる限り接触させないようにするためである。すなわち、筐体 4 1 内には、冷却ファン 4 3 によって強制的な空気の流れ発生しており、このような部分を紫外線が通過すると、紫外線が存在するところに、常に新たな空気が供給され続けることになり、多量のオゾンの発生を引き起こし、このことが、紫外線のオゾン搖らぎを発生させてしまう。

そこで、紫外線の通過する領域を導光筒 70 で囲むと共に、導光筒 70 を前面板 41d まで延ばし、紫外線に冷却風ができるだけ当たらないようにする。従って、このような導光筒 70 の採用により、筐体 41 内において、紫外線が通過している部分でオゾンの発生を抑制し、オゾンの発生による出射光の揺らぎを適切に回避させている。

そして、導光筒 70 を前面板 41d 近くまで延ばす結果、導光筒 70 が筐体 41 に接近し、筐体 41 の熱変動が導光筒 70 を介してランプ収容本体 42 に伝わることになる。そこで、導光筒 70 の先端面に円板状のセラミックス製断熱部材(第 2 の断熱板)74 を固定させている。この断熱部材 74 は、図示しないネジによって導光筒 70 に固定される。

また、導光筒 70 の延長開口 71 内には、この前端側から光コネクタ用のアダプタ 76 の後端が挿入される。そして、アダプタの前端を筐体 41 の前面板 41d から露出させる。その結果、このアダプタ 76 によって、筐体 41 の外部での図示しない光ファイバとの光接続が容易となる。しかも、筐体 41 内において、導光筒 70 との協働により、紫外線が冷気風の影響を極めて受けにくい構造になるので、光出力特性の極めて高い安定化も図られる。

更に、ランプ収容本体 42 の光出射開口 69 内には、集光レンズ 80 が固定されている。この集光レンズ 80 は、重水素ランプ 10 に近づけられており、より多くの光を集光させることができ、光強度がアップすることになる。なお、導光筒 70 と集光レンズ 80 との一体化を図るために、集光レンズ 80 を、導光筒 70 の延長開口 71 内に固定させてもよい。この場合、集光レンズ 80 が導光筒 70 に予め組み込まれた状態になるため、組立て作業性が更に向上することになる。

図 5 及び図 6 に示すように、ランプ収容本体 42 には、光出射開口 69 に対峙する位置に光入射開口 81 が形成され、この光入射開口 81 の位置において、ランプ収容本体 42 の後壁 42b には、円筒状のランプハウス 82 が

着脱自在に装着される。このランプハウス 8 2 内には、光出射開口 6 9 と光入射開口 8 1 とを通る光軸 G に沿って直線的に延びている光通路 8 3 が形成されている。この光通路 8 3 の前端側には集光レンズ 8 4 が配置され、後端側には第 2 のランプ 8 5 が配置されている。そして、前方の集光レンズ 8 0 5 0 を通る光軸 G 上には、後方の集光レンズ 8 4 の中心及び第 2 のランプ 8 5 の発光部位が配置される。

ランプハウス 8 2 の前端には集光レンズ 8 4 が嵌め込み固定され、この後端にはランプ差込み口 8 6 が形成され、このランプ差込み口 8 6 に第 2 のランプ 8 5 が差込まれる。この第 2 のランプ 8 5 は、300～1100 nm の波長帯域をもったハロゲンランプであり、このランプ 8 5 はソケット 8 7 に差込み固定させている。このような、ランプ 8 5 は、ランプハウス 8 2 に螺着させた締込みネジ 8 8 によって着脱自在となり、ランプ交換を容易にする。

また、ランプボックス 5 0 は、ランプ収容本体 4 2 に形成して光入射開口 8 1 から延びる取付け穴 8 9 を有している。ランプ収容本体 4 2 には、左右一対のスプリングプランジャ 9 0 がネジ込み固定され、このスプリングプランジャ 9 0 の先端は、取付け穴 8 9 内に臨むように配置させる。これに対し、ランプハウス 8 2 の先端外周面には、スプリングプランジャ 9 0 の先端を受け入れる係止穴 9 2 が形成されている。

そこで、取付け穴 8 9 内にランプハウス 8 2 を差込むと、ランプハウス 8 2 の周面によって、スプリングプランジャ 9 0 の押圧ピン 9 0 a はバネ力に抗して後退する。その後、ランプハウス 8 2 を更に押し込み続けると、押圧ピン 9 0 a の先端がバネ力によってランプハウス 8 2 の係止穴 9 2 内に入り込み、ランプハウス 8 2 がランプ収容本体 4 2 に対しワンタッチで固定されることになる。このように、スプリングプランジャ 9 0 の押圧ピン 9 0 a とランプハウス 8 2 の係止穴 9 2 との協働でランプハウス 8 2 を引き抜き自在にし、ランプ 8 5 と集光レンズ 8 4 との同時交換を可能にし、交換作業

性の向上が図られる。

なお、筐体 4 1 内での空気の流れを安定化させ、冷却効率を向上させるために、図 4 及び図 5 に示すように、筐体 4 1 内において、ランプ収容本体 4 2 と冷却ファン 4 3 との間には、断面 T 字状の放熱フィン 9 3 を延在させ、この放熱フィン 9 3 を、アルミ材によって形成させている。また、この放熱フィン 9 3 は、ランプ収容本体 4 2 と冷却ファン 4 3 との間で筐体 4 1 の底面板 4 1 a に対して垂直に延在する仕切板 9 3 a と、仕切板 9 3 a の上部に設けられて仕切板 9 3 a に対し直交する方向（底面板 4 1 a に平行）に延在するルーフ板 9 3 b とを有している。

そして、放熱フィン 9 3 の前端は、ランプ収容本体 4 2 に接触させ、その他端は冷却ファン 4 3 近傍に位置させている。このように、放熱フィン 9 3 は断面 T 字状に形成される結果、冷却風は、ルーフ板 9 3 b によって上から抑えこまれるように流れるので、冷却風が筐体 4 1 の上面板 4 1 e や上蓋 6 2 に当たり難くなり、しかも、冷却風を効率良くスピィーに排出させることができる。

次に、第 2 の実施形態について説明する。なお、図 6 に示したランプボックスと同一又は同等な構成部分には同一符号を付す。

図 7 に示すように、ランプボックス 5 0 A のランプ収容本体 4 2 A には、光出射開口 6 9 に対峙する位置に光入射開口 8 1 が形成され、この光入射開口 8 1 の位置において、ランプ収容本体 4 2 A の後壁 4 2 b には、円筒状のランプハウス 8 2 A が着脱自在に装着される。

このランプハウス 8 2 A 内には、光出射開口 6 9 と光入射開口 8 1 とを通る光軸 G に沿って直線的に延びている光通路 8 3 が形成されている。この光通路 8 3 の後端側には第 2 のランプ 8 5 が配置され、前方の集光レンズ 8 0 を通る光軸 G 上には、第 2 のランプ 8 5 の発光部位が配置されることになる。このランプ 8 5 は、ランプハウス 8 2 A の後端に形成したランプ差込み口 8

6に差込まれる。

また、ランプ収容本体42Aには、光入射開口81を臨むように光軸G上に位置する集光レンズ84が装着され、この集光レンズ84は、ワッシャ94によって外方から締め込み固定されている。更に、ランプボックス50Aは、ランプ収容本体42Aに形成して光入射開口81から延びる取付け穴89を有している。この取付け穴89には雌ネジ部95が形成され、ランプハウス82Aの前端外周面には雄ネジ部96が形成され、この雄ネジ部96を、雌ネジ部95に螺合させることで、ランプハウス82Aは、ランプ収容本体42Aに対して取り外し自在になる。

第3の実施形態について説明する。なお、図6に示したランプボックスと同一又は同等な構成部分には同一符号を付す。

図8に示すように、ランプボックス50Bのランプ収容本体42Bには、光出射開口69に対峙する位置に光入射開口81が形成されると共に、この光入射開口81から外方に向けて延びる光通路83が一体に形成されている。この光通路83の前部には集光レンズ84が固定され、この後部にはランプ差込み口86が形成されている。この光通路83は、ランプ収容本体42Bと一体成形させた円筒状のランプハウス82B内に形成させている。この場合、ランプハウス82Bは取り外すことはできないが、部品点数を削減させ、コストを低減させるのに有利である。

第4の実施形態について説明する。なお、図6に示したランプボックスと同一又は同等な構成部分には同一符号を付す。

図9に示すように、ランプボックス50Cのランプ収容本体42Cには、光出射開口69に対峙する位置に光入射開口81が形成されると共に、この光入射開口81から外方に向けて延びる光通路83が一体に形成されている。この光通路83の前部には集光レンズ84が固定され、この後部には、ランプ差込み口86が形成されている。この光通路83は、ランプ収容本体

42Cの拡大化によってその内部に作り込まれたものである。この場合のランプ収容本体42Cは、表面積の拡大によって放熱効果の向上も図っている。

本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、第2のランプ85はハロゲンランプに限定されず、例えば、メタルハライドランプであってもよく、重水素ランプの波長帯域外を補うような可視の波長帯域のランプであってもよい。また、ランプボックスに装填させる重水素ランプは、シースルータイプに限定されず、第2のランプ85を点灯させないような利用であれば、一般的な重水素ランプをランプボックス50～50Cに装填させることもできる。

10 本発明による重水素ランプボックスは、以上のように構成されているため、次のような効果を得る。すなわち、重水素ランプが差込まれるランプ収容本体と、ランプ収容本体に形成させると共に、重水素ランプから出射させる光を前方へ導出させる光出射開口と、ランプ収容本体に形成させると共に、光出射開口に対峙させた光入射開口と、光出射開口と光入射開口とを通る光軸上において、光入射開口側に配置させた集光レンズと、光軸上で光入射開口の後方に配置させた第2のランプとを備えたことにより、汎用性の高い重水素ランプボックスが可能になる。

また、ポータブル型光源装置において、筐体内に固定されると共に、所定の波長光を発生させる重水素ランプを収容するランプボックスと、筐体内に固定されて、重水素ランプを駆動させる電源部とを含み、ランプボックスは、重水素ランプが差込まれるランプ収容本体と、ランプ収容本体に形成させると共に、重水素ランプから出射させる光を前方へ導出させる光出射開口と、ランプ収容本体に形成させると共に、光出射開口に対峙させた光入射開口と、光出射開口と光入射開口とを通る光軸上において、光入射開口側に配置させた集光レンズと、光軸上で光入射開口の後方に配置させた第2のランプとを備えたことにより、汎用性が高く、応用範囲の広い装置を可能とする。

### 産業上の利用可能性

本発明は、重水素ランプを収容させるランプボックス及びポータブル型光源装置に利用することができる。

5

## 請求の範囲

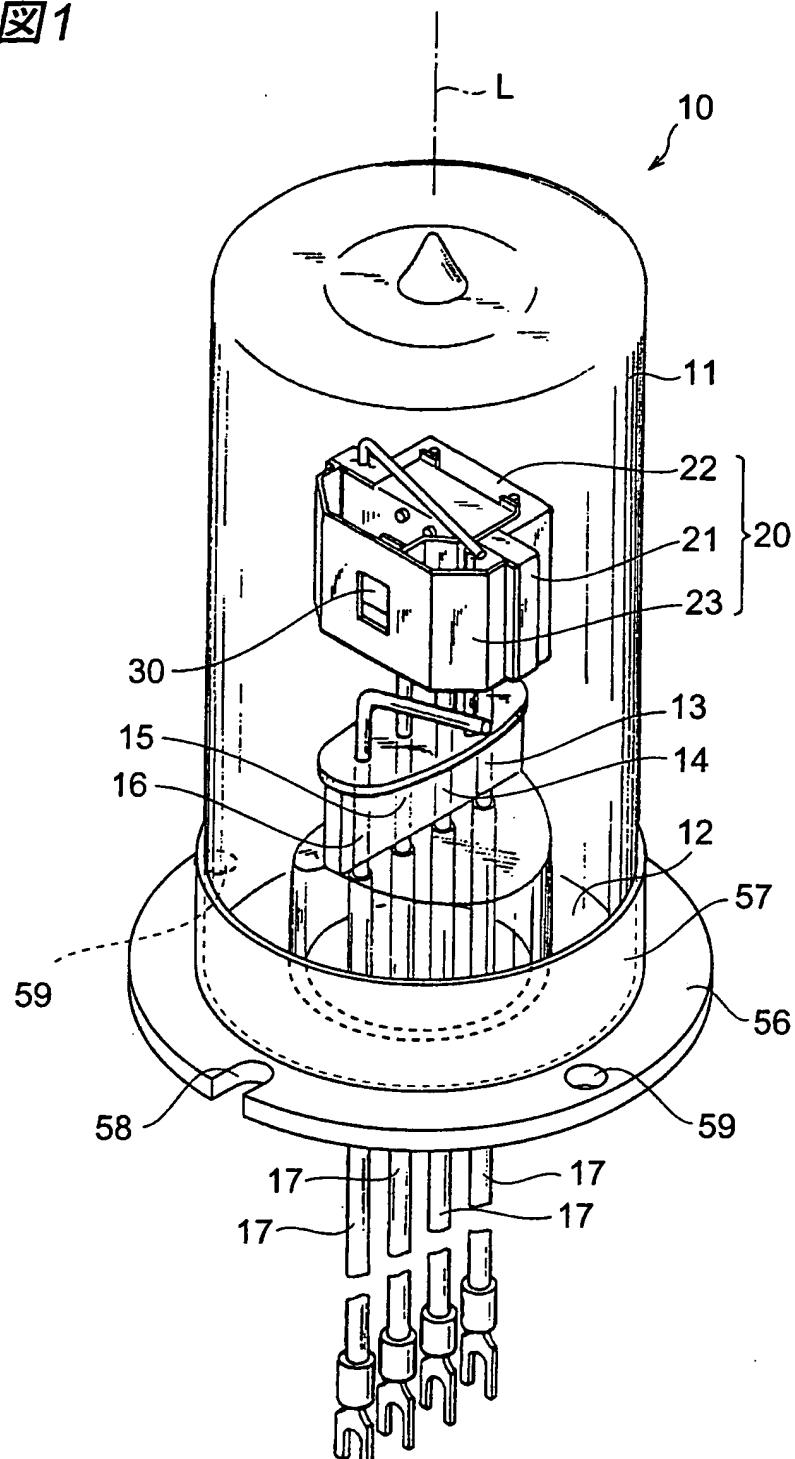
1. 重水素ランプが差込まれると共に、前記重水素ランプから出射させる光を前方へ導出させる光出射開口及び前記光出射開口に対峙させた光入射開口を有するランプ収容本体と、前記光出射開口と前記光入射開口とを通る光軸上において前記光入射開口側に配置させた集光レンズと、前記光軸上で前記光入射開口の後方に配置させた第2のランプとを備えたことを特徴とする重水素ランプボックス。
2. 前部に前記集光レンズを配置させると共に、後部に前記第2のランプを配置させたランプハウスを、前記ランプ収容本体に対して着脱自在にしたこととする請求の範囲第1項記載の重水素ランプボックス。
3. 前記ランプ収容本体に前記集光レンズを配置させ、前記第2のランプをランプハウスに配置させ、前記ランプ収容本体に対して前記ランプハウスを着脱自在にしたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の重水素ランプボックス。
4. 前記光入射開口から外方に向けて延びる光通路を前記ランプ収容本体に一体に形成させ、前記光通路の前部に前記レンズを配置させ、前記光通路の後部に前記第2のランプを配置させたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の重水素ランプボックス。
5. 前記光軸上に形成したランプ差込み口に対して前記ランプを差し込み自在にしたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の重水素ランプボックス。
6. 前記光軸上において、前記光出射開口側に集光レンズを配置させたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の重水素ランプボックス。
7. 前記重水素ランプは、前方へ向けて光を出射させると共に、後方から入射した光を前方へ向けて通過させるシースルー形式のものであることを特徴とする請求の範囲第1項記載の重水素ランプボックス。

8. 筐体内に固定されると共に、所定の波長光を発生させる重水素ランプを収容するランプボックスと、前記筐体内に固定されて、前記重水素ランプを駆動させる電源部とを含み、  
前記ランプボックスは、前記重水素ランプから出射させる光を前方へ導出さ  
5 せる光出射開口及び前記光出射開口に対峙させた光入射開口とを有すると  
共に前記重水素ランプが差込まれるランプ収容本体と、前記光出射開口と前  
記光入射開口とを通る光軸上において前記光入射開口側に配置された集光  
レンズと、前記光軸上で前記光入射開口の後方に配置させた第2のランプと  
を備えたことを特徴とするポータブル型光源装置。

10 9. 前記ランプボックスの前記光出射開口を延長するように前記ランプボ  
ックスに固定させた導光筒と、前記ランプボックスの前記光出射開口内に配  
置させると共に、前記導光筒と前記ランプ収容本体とで挟み込み固定させた  
集光レンズとを有することを特徴とする請求の範囲第8項に記載のポータ  
ブル型光源装置。

15 10. 前記重水素ランプは、前方へ向けて光を出射させると共に、後方か  
ら入射した光を前方へ向けて通過させるシースルー形式のものであること  
を特徴とする請求の範囲第8項記載のポータブル型光源装置。

図1



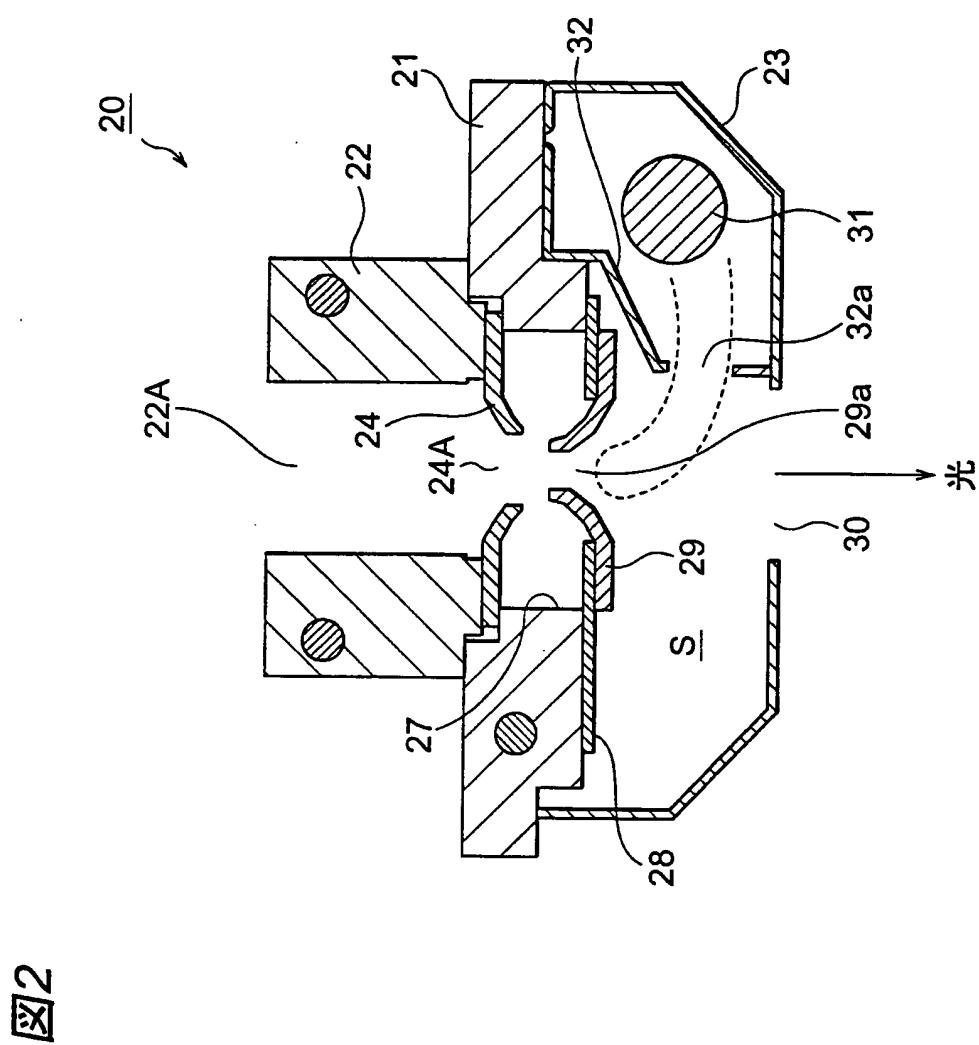
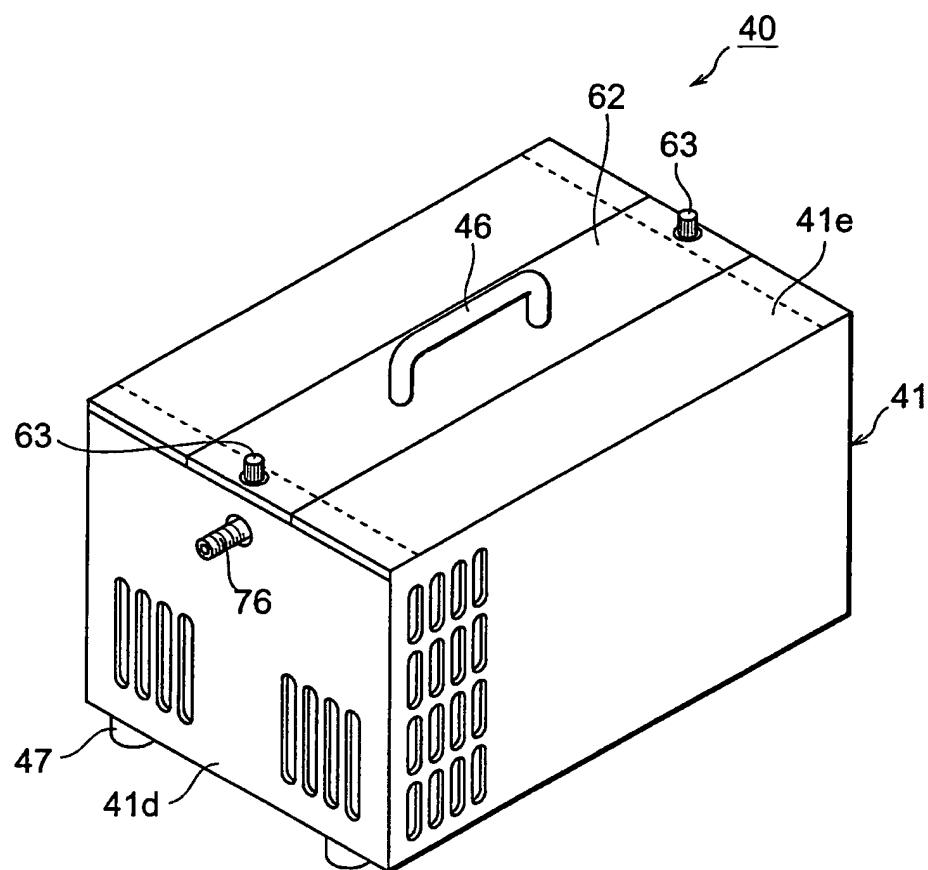
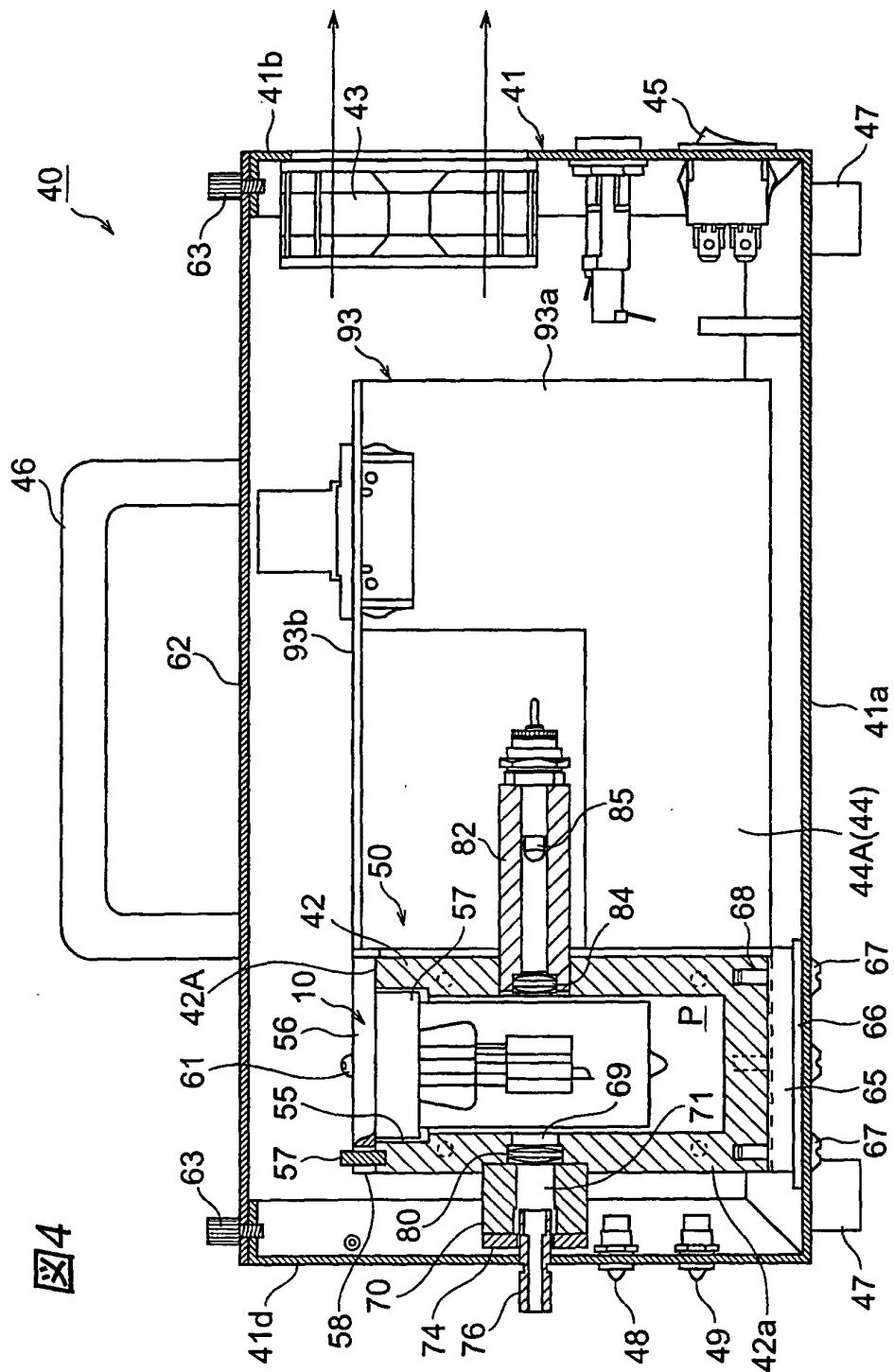
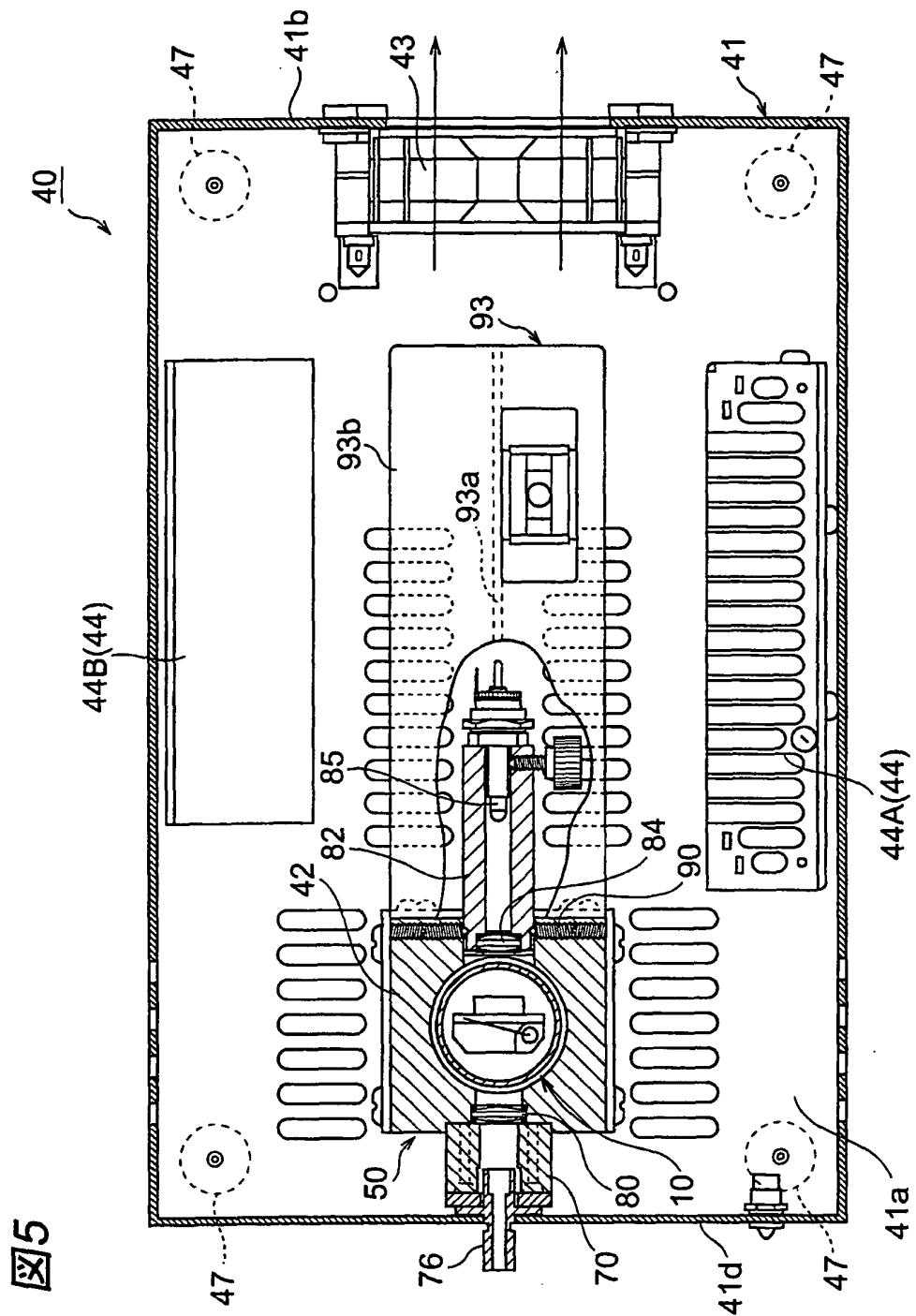


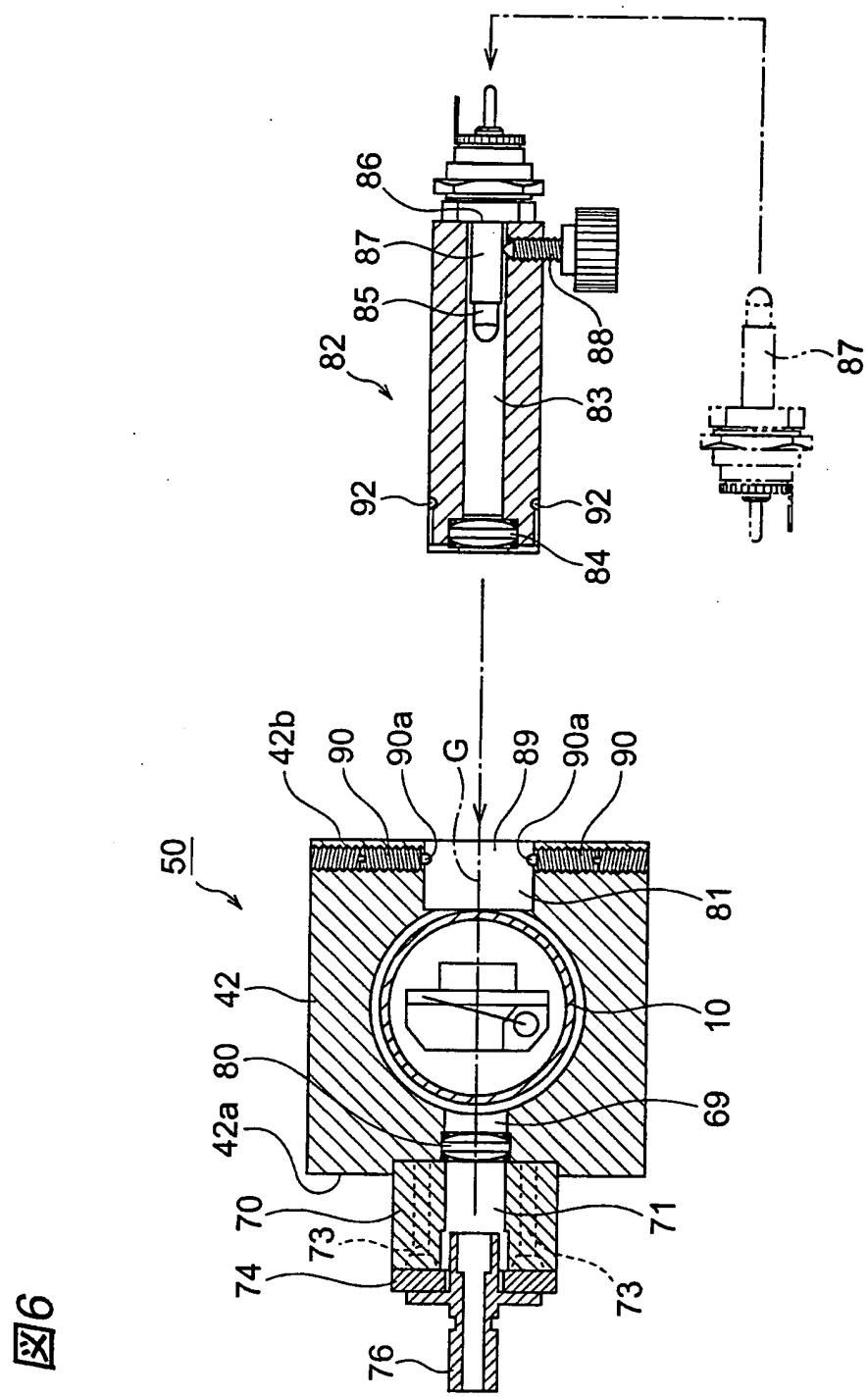
図2

四三









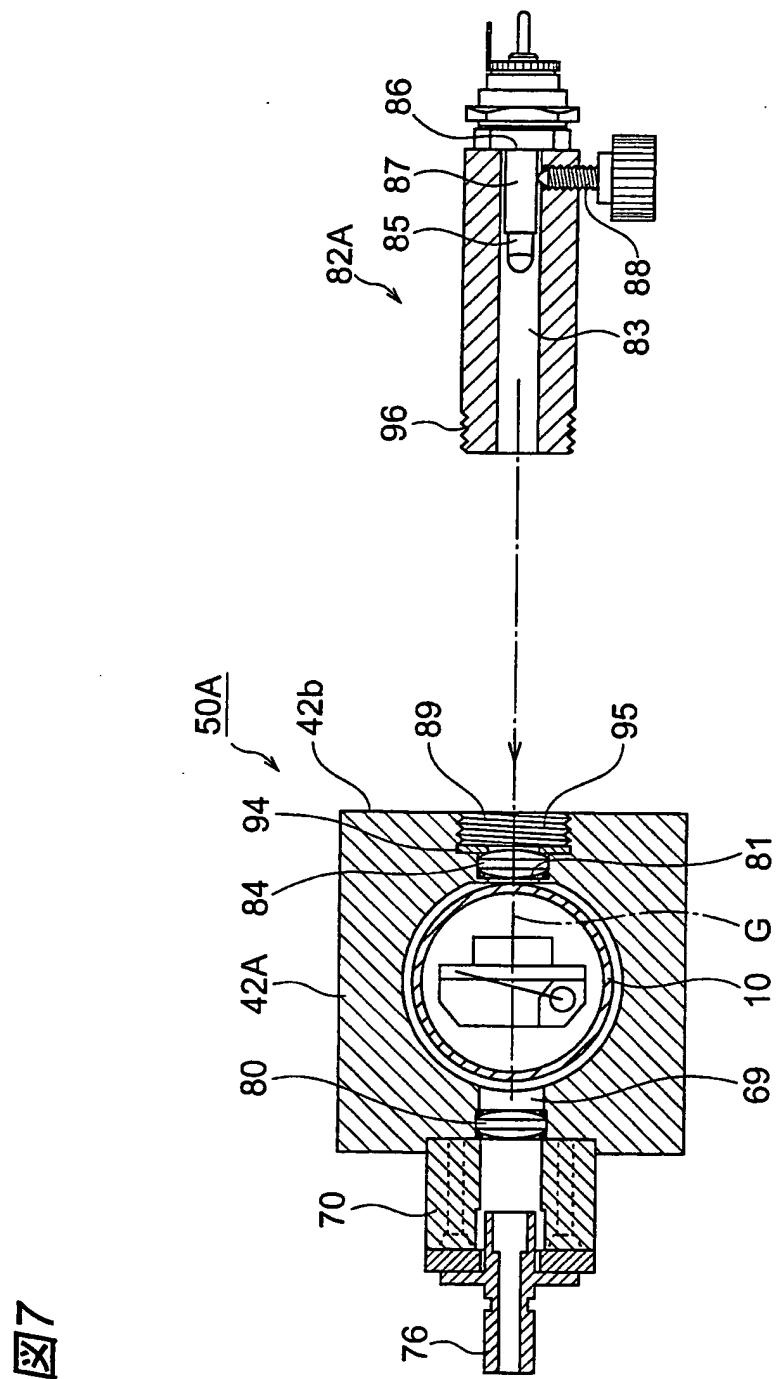
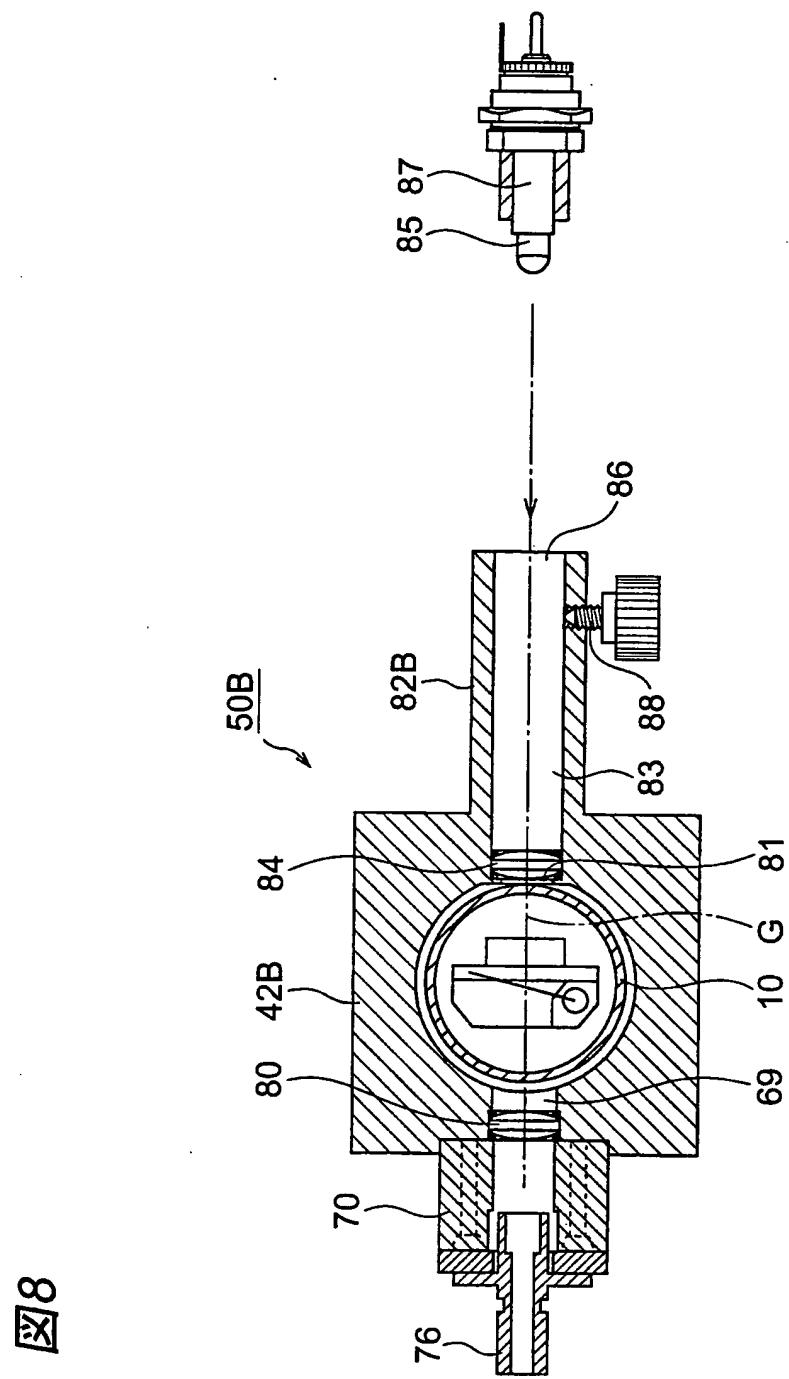
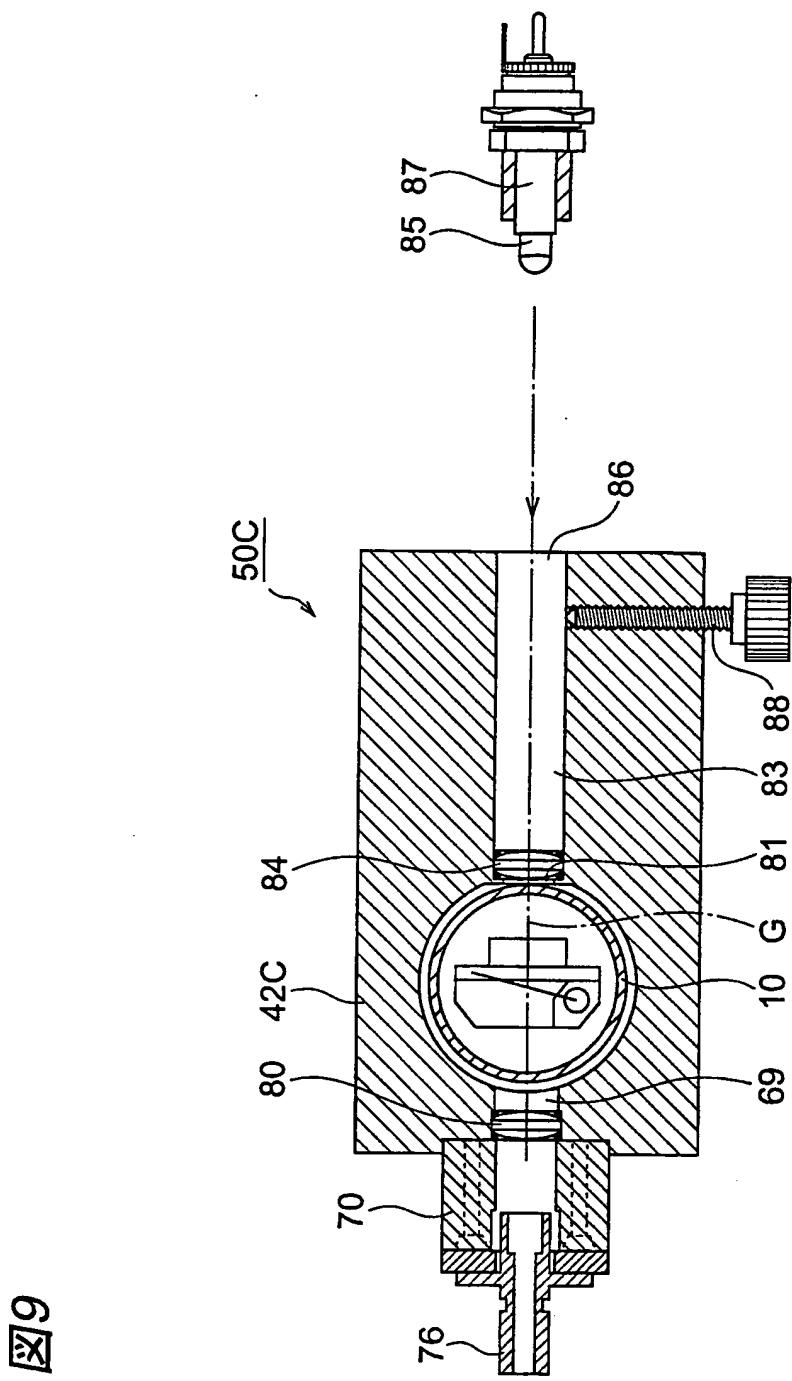


图7





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04787

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl' F21S2/00 F21V13/00 G01J3/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl' F21S2/00 F21V13/00 G01J3/10  
G01N21/01 H01J61/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 09-27213, A (HAMAMATSU PHOTONICS K.K.), 28 January, 1997 (28.01.97) (Family: none)	1-10
A	JP, 08-233659, A (Shimadzu Corporation), 13 September, 1996 (13.09.96) (Family: none)	1-10
A	JP, 08-226891, A (Yanagimoto K.K.), 03 September, 1996 (03.09.96) (Family: none)	1-10
A	JP, 08-222186, A (HAMAMATSU PHOTONICS K.K.), 30 August, 1996 (30.08.96) (Family: none)	1-10
A	JP, 06-310101, A (Hitachi, Ltd.), 04 November, 1994 (04.11.94) (Family: none)	1-10

 Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search 01 August, 2000 (01.08.00)	Date of mailing of the international search report 08 August, 2000 (08.08.00)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' F21S2/00 F21V13/00 G01J3/10

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' F21S2/00 F21V13/00 G01J3/10  
G01N21/01 H01J61/68

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 09-27213, A (浜松ホトニクス株式会社) 28. 1 月. 1997 (28. 01. 97) (ファミリーなし)	1-10
A	JP, 08-233659, A (株式会社島津製作所) 13. 9 月. 1996 (13. 09. 96) (ファミリーなし)	1-10
A	JP, 08-226891, A (柳本株式会社) 03. 9月. 19 96 (03. 09. 96) (ファミリーなし)	1-10
A	JP, 08-222186, A (浜松ホトニクス株式会社) 30. 8月. 1996 (30. 08. 96) (ファミリーなし)	1-10
A	JP, 06-310101, A (株式会社日立製作所) 04. 11 月. 1994 (04. 11. 94) (ファミリーなし)	1-10

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

01. 08. 00

## 国際調査報告の発送日

08.08.00

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官 (権限のある職員)

高木 彰

3X 8512

電話番号 03-3581-1101 内線 3371

(12) International application disclosed based on Patent Cooperation Treaty

(19) World International Property Org., International Bureau [WIPO OMPI logo] [bar code]

(43) International disclosure date : January 25, 2001 (25.01.2001)

(10) International public disclosure no. : **WO 01/06173 A1**

PCT

(51) International patent classification<sup>7</sup>: F21S 2/00, F21V 13/00, G01J 3/10

(21) International application no. : PCT/JP00/04787

(22) International filing date : July 17, 2000 (17.07.2000)

(25) International application language : Japanese

(26) International public disclosure language : Japanese

(30) Priority data : Patent application 11/203557,  
July 16, 1999 (16.07.1999), JP

(71) Applicant(s) (all designated countries except the U.S.):

Hamamatsu Photonics K.K. [JP/JP];  
1126-1, Ichino-cho, Hamamatsu-shi,  
Shizuoka-ken 435-8558, Japan

(72) Inventor(s); and

(75) Inventor(s) / applicant(s) (U.S. only) : Yujiro SEI, Masaki ITO [JP/JP];  
1126-1, Ichino-cho, Hamamatsu-shi,  
Shizuoka-ken 435-8558 (JP)

(74) Agent(s) :

Patent Attorney Yoshiaki HASEGAWA et al.;  
Soei International Patent Law Office, Okura  
Building, 2-6-12, Ginza, Chuo-ku, Tokyo 104-  
0061 (JP)

(81) Designated countries (domestic) :

AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW  
ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

---

[Continued<sup>1</sup>]

(54) Title : DEUTERIUM LAMP BOX AND PORTABLE LIGHT SOURCE

[figure]

(57) Abstract : A deuterium lamp box (50) is capable of emitting light, which is different from that emitted by a deuterium lamp (10), through an opening (69). Specifically, when the see-through deuterium lamp (10) is turned on, light is emitted from the deuterium lamp (10) through the opening (69). When the deuterium lamp (10) is turned off and a second lamp (85) is turned on instead, the light from the second lamp (85) is converged by a lens (84), passed through the deuterium lamp (10), and emitted through the opening (69). When the deuterium lamp (10) and the second lamp (85) are turned on simultaneously, light of mixed, different wavelengths is emitted through the opening (69). Thus, three kinds of light can be produced using either or both of the lamps (10, 85), and the lamp box is more versatile than the single-lamp box.

[Continued<sup>2</sup>]

---

<sup>1</sup> Translator's note: Continuation page missing.

<sup>2</sup> Translator's note: Continuation page missing.

Appended disclosed document : International Search Report

For the two-character codes and other abbreviations, refer to the Codes and Abbreviations Guidance Notes that appear at the beginning of each *PCT Gazette*, which is published periodically.

---

#### (57) Summary

In the deuterium lamp box 50 of the present invention, it is possible to guide forward from the light-emission opening 69 light with a wavelength different from that of the light of the deuterium lamp 10. That is, when the see-through deuterium lamp 10 is lit, it is possible to guide, from the light-emission opening 69 the light produced by the deuterium lamp 10. Also, when the deuterium lamp 10 is extinguished and the second lamp 85 is lit, the light produced by the second lamp 85 passes through the deuterium lamp 10, while being condensed by the lens 84. Furthermore, when the deuterium lamp 10 and the second lamp 85 are lit simultaneously, light is conducted from the light-emission opening 69, as a mixture of light of different wavelengths. Thus it is possible to produce three types of light by lighting lamps 10 and 85, thereby yielding a lamp box more widely applicable than a lamp box that houses only one lamp.

## Specification

### Deuterium Lamp Box and Portable Light Source

#### Technical Field

The present invention relates to a lamp box that houses a deuterium lamp and a portable light source that can be taken to a work site.

#### Background Art

A conventional example of the technology of this field is explained in unexamined JP patent application no. 8-329732. The lamp box described therein is configured as blocks, and a deuterium lamp is inserted. The light of a specific wavelength emitted from the deuterium lamp is conducted to a measurement optical system. The lamp box has ventilation holes that admit a cool breeze, which adequately cools the deuterium lamp.

#### Disclosure of the Invention

However, the following problems are associated with the previously mentioned conventional deuterium lamp boxes: The only light emitted from the lamp box is the light from the deuterium lamp. Also, when this lamp box is used in a measurement device, it naturally is impossible to direct onto an examined target light with a wavelength other than that of the light of the deuterium lamp. Moreover, because this lamp box is not intended to accommodate a lamp other than a deuterium lamp, and because it houses a deuterium lamp that emits light of a single wavelength, it cannot be considered a versatile lamp box. Furthermore, unexamined JP patent application no. 8-233659 discloses a device configured as follows: Two types of lamps are juxtaposed and the optical system is used to isolate each.

The present invention is designed to solve such problems and is particularly designed to provide a highly versatile deuterium lamp box and a portable light source.

The first deuterium lamp box<sup>3</sup> is characterized in that it is equipped with a lamp enclosure proper into which is inserted a deuterium lamp, a light-emission opening that is formed in the lamp enclosure proper and guides forward the light emitted from the deuterium lamp, a light-incidence opening that is formed in the lamp enclosure proper and faces the light-emission opening, a condensing lens that is disposed on the light-incidence opening side on the optical path through the light-emission opening and the light-incidence opening, and a second lamp that is disposed behind the light-incidence opening on the optical axis.

In this deuterium lamp box, two types of lamps can be disposed in series, which makes it possible to guide forward, from one light-emission opening, light with a wavelength different from the light of the deuterium lamp. That is, when a see-through-type deuterium lamp is lit, it is possible to guide from the light-emission opening the light produced by the deuterium lamp. Also, when the deuterium lamp is extinguished and the second lamp is lit, the light produced by the second lamp is conducted through the deuterium lamp after being condensed by the lens, and then out the light-emission opening. Furthermore, when the deuterium lamp and the second lamp are lit simultaneously, lights of different wavelengths are mixed and then conducted out the light-emission opening. Thus, depending on the lamp lighting method, it is possible to generate three types of light, thereby yielding a lamp box that can be considered much more versatile than one that houses only one type of lamp. The deuterium lamp used in this lamp box is not limited to a see-through-type lamp. In applications in which the second lamp is not lit, naturally a general deuterium lamp also can be utilized. In this sense, it is extremely versatile. This is realized by providing the condensing lens and the second lamp in the lamp box, and by disposing the light-emission opening and the light-incidence opening on the optical axis.

In the second deuterium lamp box, it is preferable to dispose the condensing lens in the front and to provide a lamp housing in which is disposed in the rear the second lamp, with the lamp housing freely detachable from the lamp enclosure proper. In this case, by using a lamp housing into which are inserted the condensing lens and the second lamp, it is possible to simply mount the second lamp, as required by the user. Moreover, this simplifies the simultaneous replacement

---

<sup>3</sup> Translator's note: Translated literally, but implies the "The deuterium lamp box of Claim 1." Ditto for the following 9 instances.

and maintenance of the second lamp and the condensing lens. With the second lamp and the condensing lens optimally matched, it is possible to insert these parts into the lamp box. Various types of second lamps can be used. For these reasons, the usability range is exceptionally wide.

In the third deuterium lamp box, it is preferable to dispose the condensing lens in the lamp enclosure proper, to dispose the second lamp in the lamp housing, and to make the lamp housing freely detachable from the lamp enclosure proper. In this case, by using a lamp housing into which the second lamp is inserted, it is possible to simply mount the second lamp, as required. Moreover, this simplifies replacement and maintenance of the second lamp.

In the fourth deuterium lamp box, it is preferable to integrate with the lamp enclosure proper the optical path that extends outward from the light-incidence opening, to dispose the lens in front of the optical path, and to dispose the second lamp behind the optical path. This reduces the part count, thereby lowering the cost.

In the fifth deuterium lamp box, it is preferable to make the second lamp freely attachable to the lamp attachment opening formed on the optical axis. When such a structure is adopted, the lamp attachment opening is positioned on the optical axis, which simplifies the setting of the second lamp's light-emission point on the optical axis, thereby enabling the attachment of a reliable lamp.

In the sixth deuterium lamp box, it is preferable to dispose the condensing lens at the light-emission opening side, on the optical path. When such a structure is adopted, it is possible to emit reliably while condensing the light produced by the deuterium lamp.

In the seventh deuterium lamp box, it is preferable that the deuterium lamp emits light toward the front and that it is a see-through-type lamp in which the light incident from behind is passed forward. When such a lamp is adopted, the light of the second lamp passes through the deuterium lamp, so it is possible to emit the second lamp's light from one light-emission opening.

The eighth portable light source<sup>4</sup> is characterized in that it contains both a power supply that drives the deuterium lamp as well as a lamp box that is fixed to the cabinet and houses the deuterium lamp that generates light of a specific wavelength. The lamp box is equipped with the

---

<sup>4</sup> Translator's note: Implies "The portable light source of Claim 8".

lamp enclosure proper, into which is inserted the deuterium lamp; the light-emission opening that is formed in the lamp enclosure proper and that guides forward the light emitted from the deuterium lamp; the light-incidence opening that is formed in the lamp enclosure proper and that faces the light-emission opening; the condensing lens that is disposed on the light-incidence opening side on the optical path that passes through the light-emission opening and the light-incidence opening; and the second lamp that is disposed behind the light-incidence opening, on the optical axis.

This light source is a device that can guide forward, from the light-emission opening, light with a wavelength different from the light of the deuterium lamp. That is, when the see-through-type deuterium lamp is lit, it is possible to conduct out the light-emission opening the light produced by the deuterium lamp. Also, when the deuterium lamp is extinguished and the second lamp is lit, the light produced by the second lamp passes through the deuterium lamp after being condensed by the lens, and then is conducted out of the light-emission opening. Furthermore, when the deuterium lamp and the second lamp are lit simultaneously, lights of different wavelengths are mixed and then conducted out the light-emission opening. Thus, depending on the lamp lighting method, it is possible to produce three types of light, thereby yielding a lamp box that can be considered much more versatile than one that houses only one type of lamp. The deuterium lamp used in this device is not limited to a see-through-type lamp. In applications in which the second lamp is not lit, naturally a general deuterium lamp also can be utilized. In this sense, it is extremely versatile, so the device's application range can be considered extremely wide.

In the ninth deuterium lamp box, it is preferable to have both a light-guide tube that is attached in the lamp box in order to extend the light-emission opening of the lamp box as well as a condensing lens that is attached by inserting it between the light-guide tube and the lamp enclosure proper. When such a structure is adopted, it becomes possible to simply and appropriately insert the condensing lens in order to dispose it near the deuterium lamp. This enables much more light to be condensed, thereby increasing the light intensity. Also, the condensing lens' attachability is improved by sandwiching it.

In the tenth deuterium lamp box, it is advisable that the deuterium lamp be a see-through-type lamp that emits light forward and passes forward the light incident at the rear. When such a

structure is adopted, the second lamp's light passes through the deuterium lamp, so it is possible to emit the second lamp's light from one light-emission opening.

### **Brief Description of the Drawings**

Figure 1 is an oblique view of one implementation of a deuterium lamp that applies to the deuterium lamp box and light source of the present invention.

Figure 2 is a cross section of Figure 1.

Figure 3 is an oblique view showing the appearance of the portable light source of the present invention.

Figure 4 is a cross section of the light source shown in Figure 3.

Figure 5 is a cross section of the light source shown in Figure 3.

Figure 6 is a cross section showing the first implementation of the deuterium lamp box of the present invention.

Figure 7 is a cross section showing the second implementation of the deuterium lamp box of the present invention.

Figure 8 is a cross section showing the third implementation of the deuterium lamp box of the present invention.

Figure 9 is a cross section showing the fourth implementation of the deuterium lamp box of the present invention.

### **Best Mode for Carrying Out the Invention**

Hereinafter, the ideal implementation mode of the deuterium lamp box and the portable light source of the present invention will be explained in detail.

Figure 1 is an oblique view showing the deuterium lamp applied to the portable light source of the present invention. The deuterium lamp 10 shown in the figure is a side-on discharge lamp that emits ultraviolet light (200 nm – 400 nm) from its side, and it is a see-through-type lamp that can pass other light from its rear. Such a deuterium lamp 10 can direct the light produced by

another lamp positioned behind the lamp 10 onto an examined target positioned in front of the lamp 10.

In this deuterium lamp 10, the light-emitter assembly 20 is housed inside the glass, cylindrical container 11, and the deuterium gas (not shown) is enclosed in [a vacuum of] on the order of several Torr. Furthermore, a glass stem 12 is formed at the bottom of the container 11. Also, the container 11 is formed from quartz glass, a UV-permeable glass, etc., with a satisfactory UV transmissivity.

In the stem 12, the four lead pins 13–16 are positioned linearly. Each lead pin 13–16 penetrates the stem 12. Each is insulated by an insulating material and led out as a lead wire 17, where it is connected to an external power supply (not shown). Also, the light-emitter assembly 20 has a metal or ceramic front cover 23 disposed at the front, a ceramic anode support member 22 disposed at the rear, and a ceramic spacer 21 disposed between the anode support member 22 and the front cover 23.

Next, the structure of the light-emitter assembly 20 will be explained in detail.

As shown in Figures 1 and 2, a metal anode 24 is attached at the tip of the lead pin 14. This anode 24 is attached at the tip of the lead pin 14.<sup>5</sup> The light-incidence opening 22A that extends orthogonally relative to the tube axis L is formed in the anode support member 22. The light transmission hole 24A concentric therewith is formed in the anode 24. Consequently, the light-incidence opening 22A and the light transmission hole 24A can be used to make light from the rear incident within the light-emitter assembly 20.

Also, the back of the anode 24 abuts and is supported by the anode support member 22. The anode support member 22 is integrated by means of a ceramic with electrical resistance and high thermal conductivity. Consequently, the anode support member 22 functions as a heat sink for the hot anode 24, thereby efficiently conducting to the exterior the heat that accumulates in the light-emitter assembly 20.

The rectangular opening 27 is provided in the space 21 disposed in front of the anode support member 22. This opening 27 is formed in front of the light-incidence opening 22A. Furthermore,

---

<sup>5</sup> Translator's note: This sentence is redundant, but appears in the Japanese patent.

the metal convergent electrode anchor plate 28 abuts and is disposed at the spacer 21. The metal convergent electrode 29 is fixed to the front of this convergent electrode anchor plate 28. Then, the convergent electrode anchor plate 28 is fixed to the front of the spacer 21. The convergence opening 29a of the convergent electrodes 29 is disposed facing the opening 27 of the spacer 21, so it opposes the light transmission hole 24A.

The front cover 23 is shaped, in cross section, approximately like the letter U and is secured to the front of the spacer 21. In the center of this front cover 23 is formed the aperture window 30 for the emission of ultraviolet light, with the convergence opening 29a opposite the light transmission hole 24A. Therefore, by aligning the light-incidence opening 22A, the light transmission hole 24A, the convergence opening 29a, and the aperture window 30, the light incident within the light-emitter assembly 20 is emitted from the aperture window 30. Within the space S formed by the front cover 23 and the spacer 21 is disposed the spiral thermionic cathode 31 for generating thermoelectrons. This thermionic cathode 31 is disposed away from the light path (i.e., to the side, within the front cover 23).

Moreover, the metal (Ni, SUS) or ceramic discharge rectification plate 32 is disposed away from the light path, between the thermionic cathode 31 and the convergent electrode 29. One end of this discharge rectification plate 32 is secured to the front of the spacer 21, and the other end abuts the inner wall of the front cover 23.<sup>6</sup> In this discharge rectification plate 32 is formed the slit 32a that communicates between the thermionic cathode 31 and the convergent electrode 29. This slit 32a is used to rectify the thermoelectrons produced by the thermionic cathode 31.

The operation of the said deuterium lamp 10 will be explained next.

First, the thermionic cathode 31 is preheated by supplying approximately 10 W of power from the external power supply (not shown), for approximately 20 sec. before electrical discharge. Then, the arc discharge is prepared by impressing an open-circuit voltage of approximately 150 VDC between the thermionic cathode 31 and the anode 24.

After preparation, a 350–500 V trigger voltage is impressed between the thermionic cathode 31 and the anode 24. Then the thermoelectrons emitted from the thermionic cathode 31 pass through

---

<sup>6</sup> Translator's note: Translated as per the Japanese, but they don't appear to abut in Figure 2.

the long-and-narrow slit 32a of the discharge rectification plate 32, after which they arrive at the anode 24 while being converged by the convergence opening 29a of the convergent electrode 29. An arc discharge occurs in front of the convergence opening 29a. The ultraviolet light obtained from the arc discharge-generated arc ball passes through the aperture window 30 and is emitted to the exterior via the peripheral surface of the glass container 11. At this point, the anode 24 and the convergent electrode 29 reach an elevated temperature above several hundred °C. This heat is continuously radiated to the exterior by the ceramic anode support member 22 and spacer 21.

Also, another kind of lamp is disposed behind the deuterium lamp 10. However, the lighting of this lamp 85 causes the light that entered the light-incidence opening 22A to pass through the light transmission hole 24A and the convergence opening 29a, after which it is emitted from the aperture window 30. Furthermore, if the deuterium lamp 10 and the lamp 85 are lit simultaneously, lights of different wavelengths can be mixed within the light-emitter assembly 20 and this light can be emitted from the aperture opening 30. Consequently, it is possible to emit from the aperture window 30 a wide range of wavelengths not producible by the deuterium lamp 10 alone.

The portable light source that utilizes the said deuterium lamp 10 will be explained next.

As shown in Figures 3–5, the light source 40 is convenient to carry because it is very compact and light, with a length of approximately 26 cm, a width of approximately 16 cm, a height of approximately 12 cm, and a weight of approximately 3 kg. This light source 40 has a steel cabinet 41 shaped like a rectangular parallelepiped. Within this cabinet 41, at the front the aluminum deuterium lamp box 50 (hereinafter, simply “lamp box”) that houses the deuterium lamp 10 is secured to the base plate 41a, and at the rear the cooling fan 43 responsible for forced-air flow within the cabinet 41 is secured to the back plate 41b.

The power supply 44 between this cooling fan 43 and the lamp box 50 is secured to the base plate 41a. The power supply 44, which consists of the AC–DC converter 44A and the lamp-driving power supply circuit 44B, is divided into the left and right parts. When the power supply switch 45 provided on the back plate 41b of the cabinet 41 is switched on, the desired current is supplied to the deuterium lamp 10 via the power supply 44, and the cooling fan 43 begins to rotate.

Furthermore, to facilitate its carrying and handling outdoors and indoors, this light source 40 is provided with a handle 46 and rubber feet 47. Also, for the convenience of the worker, the cabinet 41 is provided with LED lamps 48 and 49 that notify of the On/Off state of the power supply and the deuterium lamp 10, respectively.

Thus, the portable light source 40 is the device that causes the deuterium lamp 10 to light or flash. However, simply cooling the said deuterium lamp 10 does not cause it to operate stably. The reason is that the interior of the deuterium lamp 10 is maintained in a low-pressure state (e.g., on the order of 1/100 atm.), so it has an output characteristic that is extremely sensitive to temperature change.

Consequently, such a deuterium lamp 10 is not only housed within the lamp enclosure proper 42, but simultaneously is housed in the cabinet 41, in order to minimize the effect of the variation in the temperature of the ambient air. By also enclosing the deuterium lamp in the cabinet 41 as well as the lamp enclosure proper 42, it is housed with a double-shielded structure. As a result, the variation in the temperature of the cabinet 41, which is most subject to the effects of the ambient air, is hardly transmitted to the deuterium lamp 10, so it can be utilized for an extended period without concern about the effects of air conditions, etc., when working indoors and about weather variation when working outdoors.

As shown in Figures 4 and 5, the lamp box 50 has the lamp enclosure proper 42, which is formed into an rectangular parallelepiped consisting of aluminum empty blocks, in order to minimize heat conduction. Within this lamp enclosure proper 42, the deuterium lamp 10 is inserted from above into the cylindrical lamp housing space P, with its stem 12 side facing upward.

Consequently, orienting each lead wire 17 upward simplifies connection to each terminal within the cabinet 41. Moreover, when replacing the lamp, it is possible to work while looking from above into the lamp insertion opening 55 of the lamp enclosure proper 42. This allows the safe replacement of the fragile lamp 10.

Here, as shown in Figures 1 and 4, in order to simplify mounting in the lamp enclosure proper 42, an adhesive is used to secure a metal flange 56 to the deuterium lamp 10. This flange 56 projects vertically relative to the tube axis L of the lamp 10, from the ends of the tube body 57, in order to enclose the stem 12 side of the deuterium lamp 10. Because such a flange 56 is provided, it is possible to replace the lamp by pulling out the flange 56 with the fingers. Therefore, since the

fingers do not touch the glass part of the container 11, it is possible to prevent the brightness nonuniformity that results from contamination with fingerprints, etc.

Also, the flange 56 abuts the top 42A of the lamp enclosure proper 42. As a result, the deuterium lamp 10 can be seated simply with the deuterium lamp 10 hanging down within the lamp enclosure proper 42. Moreover, because the lamp enclosure proper 42 abuts the flange 56 of the deuterium lamp 10, the flange 56 forms the appropriate lid for the lamp housing space P, so it is possible to adequately prevent the entry of cool air into the lamp housing space.

Moreover, the mounting position of the deuterium lamp 10 within the lamp enclosure proper 42 must be fixed at all times. So, a positioning pin 57 projects at the top 42A of the lamp enclosure proper 42, and this positioning pin 57 is inserted into the slot 58 of the flange 56. Consequently, the lamp is replaced reliably without confusing the front and back of the deuterium lamp 10. Furthermore, a screw insertion hole 59 is provided in the flange 57, for use when fastening the deuterium lamp 10 to the lamp enclosure proper 42. Consequently, the flange 57 is fastened securely to the lamp enclosure proper 42 by screwing the screw 61 into the lamp enclosure proper 42, in order to penetrate the screw insertion hole 59.

Furthermore, to simplify lamp replacement, a readily detachable cover 62 is provided on the cabinet 41, so as to face the lamp insertion opening 55 of the lamp enclosure proper 42. So, the cover 62 can be opened or closed by detaching or attaching the knurled screw 63. By utilizing this type of cover 62, it can be removed easily when replacing the lamp, thereby enabling the safe replacement of the fragile lamp 10.

Also, the lamp enclosure proper 42 is secured so that it is separated from the base plate 41a of the cabinet 41. To be specific, a laminar, ceramic heat-insulating member 65 (i.e., the first heat shield) is interposed between base plate 41a and the lamp enclosure proper 42. This thermally shields the cabinet 41, which directly contacts the ambient air, and the lamp enclosure proper 42, which directly encloses the deuterium lamp 10, thereby minimizing the transfer of the temperature variation of the cabinet 41 to the lamp enclosure proper 42.

Moreover, a laminar rubber vibration-proof member 66 is disposed between the heat-insulating member 65 and the base plate 41a of the cabinet 41. The vibration-proof member 66, the heat-insulating member 65, and the lamp enclosure proper 42 are fastened to the base plate 41a of the cabinet 41 by four screws 67. Here, each screw 67 is inserted from below into the base plate 41a,

and then screwed into the screw hole 68 in the lamp enclosure proper 42. Thus, by utilizing the vibration-proof member 66, vibrations transmitted to the cabinet 41 from the exterior are minimized in the lamp enclosure proper 42, thereby adequately preventing the shaking<sup>7</sup> of the deuterium lamp 10 and stabilizing the output characteristics.

As shown in Figures 4 and 6, the light-emission opening 69, which faces the aperture window 30 for ultraviolet light emission, is provided, in the penetrating state, in the front wall 42a of the lamp enclosure proper 42. Also, in the front wall 42a of the lamp enclosure proper 42, the aluminum light-guide tube 70 for extending the light-emission opening 69 is fastened so as to project forward. This light-guide tube 70 is fastened to the lamp enclosure proper 42 by four screws 73.

Such a light-guide tube 70 is used to minimize contact between the ultraviolet light and air, because it is known that ozone is produced when air is illuminated with ultraviolet light. That is, the cooling fan 43 forcibly moves air within the cabinet 41. When ultraviolet light passes through this part, fresh air is continuously supplied to areas where ultraviolet light is present, thereby producing large quantities of ozone. This produces the ultraviolet light's ozone fluctuation.

So, the light-guide tube 70 surrounds the areas through which ultraviolet light passes and the light-guide tube 70 is extended to the front plate 41, thereby minimizing the striking of the ultraviolet light by the cool breeze.<sup>8</sup> Consequently, the utilization of such a light-guide tube 70 inhibits the generation of ozone in the areas through which ultraviolet light passes, thereby adequately avoiding fluctuation in the emitted light as the result of ozone production.

As the result of extending the light-guide tube 70 to near the front plate 41d, the light-guide tube 70 approaches the cabinet 41, and the thermal fluctuation of the cabinet 41 is transmitted to the lamp enclosure proper 42, via the light-guide tube 70. So, the disk-shaped, ceramic heat-insulating member 74 (i.e., the second heat shield) is attached to the front surface of the light-

---

<sup>7</sup> Translator's note: The original Japanese reads, "...preventing the adequate shaking of...", but "...adequately preventing the shaking...".

<sup>8</sup> Translator's note: This translation is per the Japanese patent. Nevertheless, air cannot "strike" UV light.

guide tube 70. This heat-insulating member 74 is attached to the light-guide tube 70 by means of screws<sup>9</sup> (not shown).

Also, the end of the adapter 76 for the optical connector is inserted from this front side, into the extension opening 71 of the light-guide tube 70. The adapter's front end is exposed from the front plate 41d of the cabinet 41. As a result, this adapter 76 facilitates optical connection with the light fiber (not shown) outside the cabinet 41. Moreover, the cabinet 41 is structured so that the light-guide tube 70 helps minimize the effect of the cool air on the ultraviolet light, thereby yielding extremely stable light output characteristics.

Moreover, the condensing lens 80 is fixed within the light-emission opening 69 of the lamp enclosure proper 42. This condensing lens 80 is placed near the deuterium lamp 10, so it can condense more light, thereby increasing the light intensity. Furthermore, in order to integrate the light-guide tube 70 and the condensing lens 80, it is advisable to secure the condensing lens 80 within the extension opening 71 of the light-guide tube 70. In this case, the condensing lens 80 is preinserted into the light-guide tube 70, thereby facilitating assembly.

As shown in Figures 5 and 6, the light-incidence opening 81 is formed at the position opposite the light-emission opening 69, in the lamp enclosure proper 42. At this light-incidence opening 81, the cylindrical lamp housing 82 is mounted so as to be freely detachable, at the rear wall 42b of the lamp enclosure proper 42. Within this lamp housing 82 is formed the optical path 83 that extends linearly along the optical axis G through the light-emission opening 69 and the light-incidence opening 81. The condensing lens 84 is disposed at the front end of this optical path 83, and a second lamp 85 is disposed at the back end. The center of the rear condensing lens 84 and the light-emitting part of the second lamp 85 are disposed on the optical axis G through the front condensing lamp 80.

The condensing lens 84 is fitted into the front of the lamp housing 82, and the lamp insertion opening 86 is formed behind it. The second lamp 85 is inserted into this lamp insertion opening 86. This second lamp 85 is a halogen lamp with a wavelength band from 300 nm to 1100 nm.

---

<sup>9</sup> Translator's note: Whether one or plural screws are used is not indicated.

This lamp 85 is plugged into the socket 87. Such a lamp 85 is freely detachable by means of the lock-in<sup>10</sup> screw 88 screwed into the lamp housing 82, thereby facilitating lamp replacement.

Also, the lamp box 50 has a location hole 89 that is formed in the lamp enclosure proper 42 and extends from the light-incidence opening 81. A left and right pair of spring plungers 90 are screwed into the lamp enclosure proper 42. The tips of these spring plungers 90 are disposed so as to face into the location hole 89. Opposite these, in the end periphery of the lamp housing 82, are formed latch holes 92 that receive the tips of the spring plungers 90.

So, when the lamp housing 82 is plugged into the location hole 89, the depressed pins 90a of the spring plungers 90 are forced to retract against the spring force by the periphery of the lamp housing 82. Then, when the lamp housing 82 is pushed in farther, the spring force causes the tips of the depressed pins 90a to go into the latch holes 92 of the lamp housing 82. As a result, the lamp housing 82 is secured with one touch in the lamp enclosure proper 42. In this manner, with the help of the depressed pins 90a of the spring plungers 90 and the latch holes 92 of the lamp housing 82, the lamp housing 82 is freely extracted. This allows the simultaneous replacement of the lamp 85 and the condensing lens 84, thereby facilitating replacement.

Furthermore, as shown in Figures 4 and 5, in order to stabilize the flow of air within the cabinet 41 in order to improve the cooling efficiency, a cooling fin 93 shaped like the letter T in cross section is extended between the lamp enclosure proper 42 and the cooling fan 43, in the cabinet 41. This cooling fin 93 is made of an aluminum material. Also, this cooling fin 93 has a partition plate 93a that extends vertically relative to the base plate 41a of the cabinet 41, between the lamp enclosure proper 42 and the cooling fan 43, and has a roof plate 93b that is provided at the top of the partition plate 93a and extends orthogonally relative to the partition plate 93a (i.e., parallel to the base plate 41a).

The front end of the cooling fin 93 contacts the lamp enclosure proper 42, and its other end is positioned near the cooling fan 43. In this manner, because the cooling fin 93 is shaped in cross section like the letter T, a cool breeze flows so that it is pushed in from above by the roof plate 93b, so the cool breeze rarely strikes the cover 62 and the top plate 41e of the cabinet 41, and it is possible to exhaust the cool air both efficiently and speedily.

---

<sup>10</sup> Translator's note: This type of screw is not in the standard references, so it is translated literally.

The second implementation mode will be explained next. Furthermore, structural parts identical or equivalent to the those in the lamp box shown in Figure 6 are labeled with the same symbols.

As shown in Figure 7, in the lamp enclosure proper 42A of the lamp box 50A, the light-incidence opening 81 is formed at the position facing the light-emission opening 69. At this light-incidence opening 81, the cylindrical lamp housing 82A is mounted so as to be freely detachable at the rear wall 42b of the lamp enclosure proper 42A.

Within this lamp housing 42A is formed the optical path 83 that extends linearly along the optical axis G through the light-emission opening 69 and the light-incidence opening 81. The second lamp 85 is disposed at the rear end of this optical path 83, and the light-emitting area of the second lamp 85 is disposed on the optical path G that passes through the front condensing lens 80. This lamp 85 is inserted into the lamp attachment opening 86 formed at the rear of the lamp housing 82A.

Also, in the lamp enclosure proper 42A is mounted the condensing lens 84, which is positioned on the optical axis G so as to face the light-incidence opening 81. This condensing lens 84 is fastened from the outside by means of the washer 94. Moreover, the lamp box 50A has a location hole 89 that is formed in the lamp enclosure proper and extends from the light-incidence opening 81. The female screw 95 is formed in this location hole 89, and the male screw 96 is formed in the front periphery of the lamp housing 82A. By screwing this male screw 96 to the female screw 95, the lamp housing 82A is freely detached from the lamp enclosure proper 42A.

The third implementation mode will be explained next. Furthermore, structural parts identical or equivalent to the those in the lamp box shown in Figure 6 are labeled with the same symbols.

As shown in Figure 8, in the lamp enclosure proper 42B of the lamp box 50B, the light-incidence opening 81 is formed at the position opposite the light-emission opening 69, and the optical path 83 that extends outward from this light-incidence opening 81 is integrated. The condensing lens 84 is fixed in front of this optical path 83, and the lamp insertion opening 86 is formed behind it. This optical path 83 is formed within the cylindrical lamp housing 82B, which is integrated with the lamp enclosure proper 42B. In this case, the lamp housing 82B is not detachable. However, this facilitates lowering the part count, thereby reducing the cost.

The fourth implementation mode will be explained next. Furthermore, structural parts identical or equivalent to the those in the lamp box shown in Figure 6 are labeled with the same symbols.

As shown in Figure 9, in the lamp enclosure proper 42C of the lamp box 50C, the light-incidence opening 81 is formed at the position opposite the light-emission opening 69, and the optical path 83 that extends outward from this light-incidence opening 81 is integrated. The condensing lens 84 is fixed in front of this optical path 83, and the lamp insertion opening 86 is formed behind it. This optical path 83 is formed within its interior by means of the expansion of the lamp enclosure proper 42C. In this lamp enclosure proper 42C, the heat-radiation effect is improved by increasing the surface area.

The present invention is not limited to the said implementation modes, and the second lamp 85 is not limited to a halogen lamp. For example, it may be a metal halide lamp, and it also may be a lamp with a visible wavelength band that supplements the wavelengths outside the wavelength band of the deuterium lamp. Also, the deuterium lamp loaded in the lamp box is not limited to the see-through type. In applications in which the second lamp 85 is not lit, it also is possible to load a general deuterium lamp into the lamp boxes 50–50C.

The deuterium lamp box of the present invention is structured as mentioned previously, so it yields the following effects. That is, it enables a highly versatile deuterium lamp box by providing a lamp enclosure proper into which is inserted a deuterium lamp, a light-emission opening that is formed in the lamp enclosure proper and guides forward the light emitted from the deuterium lamp, a light-incidence opening that is formed in the lamp enclosure proper and faces the light-emission opening, a condensing lens that is disposed on the light-incidence opening side on the optical path through the light-emission opening and the light-incidence opening, and a second lamp that is disposed behind the light-incidence opening on the optical axis.

Also, the portable light source contains a lamp box that is fixed within the cabinet and houses the deuterium lamp that generates light of a given wavelength and also contains a power supply that is fixed within the cabinet and drives the deuterium lamp. The lamp box enables a highly versatile device with a wide application range, by providing a lamp enclosure proper into which is inserted a deuterium lamp, a light-emission opening that is formed in the lamp enclosure proper and guides forward the light emitted from the deuterium lamp, a light-incidence opening

that is formed in the lamp enclosure proper and faces the light-emission opening, a condensing lens that is disposed on the light-incidence opening side on the optical axis passing through the light-emission opening and the light-incidence opening, and a second lamp that is disposed behind the light-incidence opening on the optical path.

### **Industrial Applicability**

The present invention is applicable to a lamp box that houses a deuterium lamp and a portable light source.

### **Claims**

1. A deuterium lamp box characterized in that it is equipped with a lamp enclosure proper into which a deuterium lamp is inserted and that has both a light-emission opening that guides forward the light emitted from the said deuterium lamp as well as an light-incidence opening that faces the said light-emission opening; a condensing lens disposed on the said light-emission opening side, along the optical axis that passes through the said light-emission opening and the said light-incidence opening; and a second lamp disposed behind the said light-incidence opening on the said optical axis.
2. The deuterium lamp box of Claim 1, characterized in that the lamp housing, in which are disposed the said condensing lens in the front and the said second lamp in the rear, is freely attached to or detached from the said lamp enclosure proper.
3. The deuterium lamp box of Claim 1, characterized in that the said condensing lens is disposed in the said lamp enclosure proper, the said second lamp is disposed in the lamp housing, and the said lamp housing is freely attached to or detached from the said lamp enclosure proper.
4. The deuterium lamp box of Claim 1, characterized in that the optical path that extends outward from the said light-incidence opening is integrated with the said lamp enclosure proper, the said lens is disposed in front of the said optical path, and the said second lamp is disposed behind the said optical path.

5. The deuterium lamp box of Claim 1, characterized in that the said lamp is freely attached to or detached from the lamp attachment opening formed along the said optical axis.
6. The deuterium lamp box of Claim 1, characterized in that the condensing lens is disposed on the said light-emission opening side, along the said optical axis.
7. The deuterium lamp box of Claim 1, characterized in that the said deuterium lamp is a see-through lamp that emits light toward the front and passes forward the light incident at the rear.
8. A portable light source characterized in that it (1) contains both a lamp box that houses a deuterium lamp that is fixed in a cabinet and produces light of a specific wavelength and a power supply block that drives the said deuterium lamp and (2) the said lamp box is equipped with (i) a lamp enclosure proper that has a light-emission opening that guides forward the light emitted from the said deuterium lamp and a light-incidence opening that faces the said light-emission opening and that enables the attachment or detachment of the said deuterium lamp, (ii) a condensing lens disposed on the said light-incidence opening side, along the optical axis passing through the said light-emission opening and the said light-incidence opening, and (iii) a second lamp disposed behind the said light-incidence opening along the said optical axis.
9. The portable light source of Claim 8 characterized in that it has a light-guide tube that is fixed in the said lamp box in order to extend the said light-emission opening of the said lamp box and a condensing lens that is disposed within the said light-emission opening of the said lamp box and that is clamped securely by the said light-guide tube and the said lamp enclosure proper.
10. The portable light source of Claim 8 characterized in that the said deuterium lamp is a see-through lamp that emits light toward the front and passes forward the light emitted from behind.